

INFORME DE RECURSOS 2000

**FUNDACIÓN TERRAM
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS**

Septiembre 2001
SANTIAGO, CHILE



TERRAM PUBLICACIONES

Huelén 95 Piso 3, Providencia CP 6640339, Santiago, Chile;
T: (56 2) 2640682, F: (56 2) 2642514; www.terram.cl, info@terram.cl

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 4

A) DESARROLLO SUSTENTABLE.....	4
B) EL CONTEXTO ECONÓMICO.....	5
C) METODOLOGÍA EN EL INFORME ANUAL DE RECURSOS NATURALES	6
D) RESULTADOS Y ALGUNAS CONCLUSIONES PRELIMINARES.....	8

1. SECTOR FORESTAL..... 10

1.1. HISTORIA	10
1.2. CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR ECONÓMICO	10
1.3. DESEMPEÑO ECONÓMICO	11
1.3.1. <i>Importancia del sector en la Economía</i>	11
1.3.2. <i>Producción</i>	11
1.3.3. <i>Exportaciones</i>	14
1.3.4. <i>Precios</i>	17
1.3.5. <i>Inversión</i>	18
1.3.6. <i>Empleo</i>	19
1.4. <i>Propiedad</i>	20
1.5. PROYECCIONES DEL SECTOR.....	21
1.6. IMPACTO AMBIENTAL.....	21
1.6.1 <i>Impacto de la Celulosa</i>	22
1.6.2. <i>Bosque Nativo</i>	23
1.7. CONCLUSIONES.....	25

2. SECTOR PESQUERO 27

2.1 HISTORIA	27
2.2. CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR ECONÓMICO	27
2.3 DESEMPEÑO ECONÓMICO	28
2.3.1 <i>Importancia del Sector en la Economía</i>	28
2.3.2. <i>Desembarque</i>	29

2.3.3 <i>Producción</i>	32
-------------------------------	----

2.3.4. <i>Exportaciones</i>	33
-----------------------------------	----

2.3.5. <i>Precios</i>	35
-----------------------------	----

2.3.6. <i>Inversión</i>	35
-------------------------------	----

2.3.7. <i>Empleo</i>	37
----------------------------	----

2.4. PROPIEDAD	37
----------------------	----

2.5. PROYECCIONES DEL SECTOR.....	38
-----------------------------------	----

2.6 IMPACTOS AMBIENTALES	39
--------------------------------	----

2.6.1 <i>Agotamiento</i>	39
--------------------------------	----

2.6.2 <i>Degradación</i>	47
--------------------------------	----

2.7. CONCLUSIONES.....	50
------------------------	----

3. SECTOR MINERO 52

3.1 HISTORIA	52
--------------------	----

3.2. CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR ECONÓMICO	52
--	----

3.3. DESEMPEÑO ECONÓMICO	53
--------------------------------	----

3.3.1. <i>Importancia del sector en la economía</i>	53
--	----

3.3.2. <i>Producción</i>	53
--------------------------------	----

3.3.3. <i>Reservas</i>	54
------------------------------	----

3.3.4. <i>Exportaciones</i>	55
-----------------------------------	----

3.3.5 <i>Precios</i>	56
----------------------------	----

3.3.6. <i>Inversión</i>	57
-------------------------------	----

3.3.7. <i>Empleo</i>	58
----------------------------	----

3.4. IMPACTO AMBIENTAL	59
------------------------------	----

3.4.1. <i>Principales Problemas Ambientales</i> ..	59
--	----

3.4.2. <i>Agotamiento</i>	60
---------------------------------	----

3.4.3. <i>Degradación</i>	61
---------------------------------	----

3.5. CONCLUSIONES.....	64
------------------------	----

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 65

ÍNDICE DE GRAFICOS..... 68

ÍNDICE DE CUADROS..... 70

INTRODUCCIÓN

El presente estudio se inserta dentro de un programa de trabajo permanente de Fundación Terram, sobre la evaluación del estado y el uso de los recursos naturales de Chile. Este constituye el segundo informe del programa.

Siguiendo el esquema del primer estudio – “Informe de Recursos 1990-1999, primavera del 2000”-, este trabajo busca entregar una evaluación completa de la actividad desarrollada durante el año 2000, en tres sectores económicos de relevancia, abarcando desde su importancia económica dentro del modelo vigente, hasta el impacto ambiental y social que su actividad genera. El objetivo de esta investigación es evaluar el desempeño económico de Chile desde una perspectiva sustentable, incorporando aquellos aspectos típicamente ausentes en las evaluaciones económicas tradicionales.

La evidencia indica que el desempeño económico de Chile en los últimos años ha sido significativamente sobre estimado y se cuestiona la eficiencia y eficacia del actual modelo de desarrollo económico chileno, es decir los criterios de sustentabilidad del actual patrón de desarrollo.

A) DESARROLLO SUSTENTABLE

Muchas definiciones de desarrollo sustentable han sido propuestas y debatidas en la literatura, lo que sugiere la existencia de una variedad de enfoques asociados a ideologías alternativas sobre el medio ambiente e incluso sobre la sociedad. La definición de sustentabilidad más conocida es aquella presentada por la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo (WCED) (La Comisión

Brundtland, 1987). La Comisión definió desarrollo sustentable como aquel que: "...satisface las necesidades del presente sin comprometer la posibilidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades" (WCED, 1987). En base a esta definición, tanto equidad intergeneracional como equidad intra-generacional deben ser satisfechas para lograr el objetivo de sustentabilidad. En definitiva, tanto el crecimiento económico como la equidad social y la conservación ambiental deben ser satisfechos para lograr un desarrollo sustentable.

En todo caso, las distintas escuelas de pensamiento concuerdan en que para asegurar un desarrollo sustentable es necesario mantener un nivel crítico de capital que pueda asegurarle a las futuras generaciones, por lo menos, el mismo nivel de bienestar que actualmente disfrutaban las presentes. Esto es, asegurar el mantenimiento de un patrimonio natural o artificial a objeto de transmitirlo a las generaciones futuras, tanto en cantidad como en su calidad, respecto a su función económica, ecológica y socio-cultural.

Cualquiera sea la definición de desarrollo sustentable que se acoja, es fundamental realizar una adecuada contabilidad sobre la cantidad y calidad del capital natural existente. El comportamiento del stock de recursos naturales es clave para poder evaluar el real aporte de la explotación de estos recursos al bienestar económico y al desarrollo de un país. Del mismo modo, lo anterior, es esencial para entregar a la sociedad la información correcta que determine sus decisiones de desarrollo a mediano y largo plazo.

Carecer de herramientas adecuadas que permitan contabilizar los recursos naturales,

representa un peligro para mejorar o mantener el bienestar de un país en el futuro. Este peligro es real ya que el actual Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) no contempla el tratamiento del capital natural como activos que puedan proveer ingresos a lo largo del tiempo. Ciertamente, como escribe el connotado economista del World Resource Institute, Robert Repetto: "un país puede agotar sus recursos mineros, cortar sus bosques, erosionar suelos, contaminar sus aguas, extinguir su vida silvestre y sus pesquerías, sin que la medida de ingreso se vea afectada por la pérdida de estos activos.", al contrario, la medida de ingreso tradicional, y el Producto Interno Bruto, se ven aumentado por la pérdida y agotamiento de los activos naturales¹. En este contexto, la degradación irreversible del medio ambiente y el agotamiento de los recursos naturales aparecen como serias amenazas a los objetivos del desarrollo sustentable.

Con el fin de evaluar el verdadero desempeño económico de los países se han generado sistemas analíticos alternativos y complementarios al tradicional SCN. Entre éstos, el más relevante, dentro del contexto del presente estudio, es la propuesta de Naciones Unidas de ampliar el concepto de capital. De esta forma, el concepto de riqueza económica nacional incorpora tanto a los recursos naturales como al valor de su agotamiento y su degradación, ajustando el indicador central del crecimiento económico por las variables ambientales, sin modificar el esquema central del SCN². Al hacer este ajuste se logra evaluar correctamente el desempeño económico del país y es fundamental para promover un verdadero desarrollo sustentable.

¹ Repetto, R. *et al.*, 1989.

² Ver Claude y Pizarro para una discusión detallada.

B) EL CONTEXTO ECONÓMICO

La estrategia de desarrollo de Chile se fundamenta en la economía de libre mercado y la integración a la economía internacional. Detrás de esta concepción está aquella que el mercado asigna eficientemente los recursos y que en una economía pequeña el comercio exterior es el motor de crecimiento. Por esta razón las políticas económicas nacionales de los últimos quince años se sustentan en el fortalecimiento de la estabilidad macroeconómica, la progresiva eliminación de las distorsiones al mercado y la eliminación de barreras al comercio internacional como sus tres ejes fundamentales.

Sin embargo, a diferencia de lo que se piensa comúnmente, el Estado chileno fue menos neutral que lo que el discurso público indica, interviniendo directamente en la política económica al generar una batería de instrumentos, especialmente en la regulación de mercados y en la transferencia de recursos al sector privado, de manera de beneficiar al sector exportador y, particularmente, a aquellos vinculados a la explotación de recursos naturales.

Así, la economía chilena entró en un sendero de crecimiento sostenido, basado en la explotación y exportación de recursos naturales poco procesados, principalmente forestal, pesquero, minero y frutícola, el que estuvo acompañado por un proceso dinámico de inversión en estos sectores exportadores que se profundizó en la década de los noventa.

En el transcurso de los noventa, en conjunción con políticas macroeconómicas estables y el retorno a la democracia, se

generó una significativa expansión de la inversión productiva, particularmente en el ámbito de los recursos naturales. Ésta fue el pilar fundamental del significativo crecimiento económico de la década anterior, sin embargo, tal como explica Moguillanski³, estaríamos llegando al fin de este ciclo de expansión en la inversión, poniendo en entredicho la base del crecimiento económico reciente de Chile. “El análisis de estos sectores sugiere que hacia inicios del 2000 estaría culminando un ciclo de inversión en los rubros de exportación que han sustentado el crecimiento y que hasta ahora han evitado la crisis de balanza de pagos”⁴

“La culminación y posible descenso de este ciclo de negocios puede tener diversas explicaciones. Entre ellas están los rendimientos decrecientes de capital en algunas actividades, la desaparición de los grandes incentivos otorgados por el Estado, la caída de los precios internacionales (tras haberse convertido en principales exportadores en algunos rubros), la aparición de nuevos actores, la agudización de la competencia en los sectores más rentables, y la profundización y estrictez en la regulación de mercados.”⁵

Más aún, el hecho que el Estado se haya mantenido al margen de la agudización de las ineficiencias sociales y ambientales del modelo agrava la situación ya que nos encontramos en la actualidad evidenciando no sólo un agotamiento en el aspecto económico, sino también en lo social y ambiental.

El gran cuestionamiento que planteamos, a propósito de esta hipótesis y de los resultados obtenidos en este Informe, es que si bien el modelo logró un crecimiento sostenido de

mediano plazo, la incapacidad de generar un efecto dinamizador y multiplicador, así como de atender las inequidades sociales e impactos ambientales, pone en tela de juicio un modelo que a todas luces se torna insustentable. Más aún, dadas las características de los indicadores de desempeño económico, como el PIB, es imposible que el país pueda prever aquellos elementos que impiden un verdadero desarrollo sustentable.

Lo grave es que, a través del análisis de este informe, se identifica la presencia de las mismas condiciones en el único sector vinculado a los recursos naturales que está en auge, el sector acuícola. Aquí prevalece la misma estrategia de desarrollo que en los demás sectores: beneficios estatales, como subsidios; la ausencia de un marco regulatorio suficiente; enormes impactos ambientales; inequidad en los aspectos sociales y la ausencia de efectos multiplicadores.

C) METODOLOGÍA EN EL INFORME ANUAL DE RECURSOS NATURALES

El análisis se ha concentrado en los sectores forestal, minero y pesquero, precisamente, porque son éstos los que cumplen las características descritas anteriormente. Nuestro objetivo central es lograr resumir, en un indicador sintético, el desempeño económico de estos sectores desde la perspectiva de la sustentabilidad. Para estos efectos se ha utilizado la metodología recomendada por Naciones Unidas dentro del esquema del Sistema de Contabilidad Económica Integrada.

Es decir, se ha tratado de estimar, para la mayoría de los casos, el PIB verde correspondiente a cada actividad desarrollada por los sectores seleccionados, integrando en

³ Moguillanski, G. 1999.

⁴ Ibid, p 293

⁵ Ibid, p 294

el concepto de ingreso la pérdida del capital natural -agotamiento- y por otro lado, el costo asociado a la degradación de los componentes del medio ambiente debido, principalmente, a la actividad industrial asociada a cada sector. Por cierto existen problemas metodológicos y de información con este enfoque, pero debe tomarse como una primera aproximación y un esfuerzo perfectible.

Para el caso específico del sector forestal, la estimación de un indicador sustentable que integre el agotamiento del recurso se dificulta debido a su naturaleza y a la particularidad en su explotación. Por lo tanto, se evalúa el agotamiento al que es sometido el bosque nativo para cubrir la demanda de madera en forma de astillas y leña, aislando el efecto que puede tener la degradación de este capital natural por la extensión de plantaciones exóticas. Se utiliza el valor ecosistémico del bosque templado, estimado por Costanza e investigadores⁶, para otorgarle un valor al agotamiento y se lo compara con el PIB del sector agropecuario-silvícola para tener una referencia de su magnitud. Para evaluar la degradación que causa la industria de papel se utiliza el concepto de costos de mitigación, y para asociar la magnitud de este costo, se utilizó el PIB de la Industria de papel e imprenta.

Para el caso del sector minero, el análisis se concentró esencialmente en el cobre ya que es el principal recurso explotado en el sector y, dada su importancia tanto en las exportaciones mineras como en el PIB sectorial, sirve de proxy para evaluar la sustentabilidad de la minería en su conjunto. En este caso, sólo se evaluó económicamente el agotamiento del recurso, ya que todavía no existe suficiente

información para hacer una estimación económica de la degradación ambiental causada por la industria minera. Con la información de reservas de cobre del Banco Central y de Sernageomin se estimó la pérdida patrimonial utilizando la metodología de El Serafy, estimando de esta manera el PIB verde del sector.

Finalmente, para el caso pesquero, se evaluó la sustentabilidad del sector analizando dos actividades: la pesca extractiva y la acuicultura. Para valorar el agotamiento del recurso marino, causado por la pesca extractiva, se utilizó la metodología del "precio neto", que consiste en la valoración de la existencia del recurso. Este valor es el que sirve para ajustar el PIB de la pesca extractiva a un PIB Verde. Por otro lado, para valorar la degradación, se utilizó nuevamente el concepto de costos de mitigación de las emisiones de nitrógeno y fósforo causado por industria acuícola, estimándose así el PIB verde de este subsector, en base al valor agregado de la industria de elaboración de pescados.

Es necesario insistir en que estas estimaciones son sólo indicativas del desempeño económico, que existen complejidades metodológicas y, sin duda, la información básica sobre el estado de recursos naturales en Chile es todavía precaria. No obstante, esto no puede ser una excusa para no intentar evaluar correctamente el desempeño económico de Chile en los últimos años, que es lo que intentamos hacer en las siguientes páginas.

⁶ Costanza *et al.*, 1997.

D) RESULTADOS Y ALGUNAS CONCLUSIONES PRELIMINARES

En el Cuadro 1.1 se presentan los principales resultados del presente Informe, diferenciando entre dos tipos de impactos ambientales resultantes de la actividad económica: el agotamiento y la degradación.

Agotamiento

El agotamiento se refiere a la disminución del stock de los recursos naturales que sustentan la actividad económica. Así, en el caso del sector forestal el agotamiento estaría determinado por la disminución del bosque nativo, en el sector pesquero por la disminución de las biomásas pesqueras, y en el sector minero, por la disminución de las reservas⁷.

Cuadro 1.1: Principales Resultados del Informe de Recursos 2000

Miles de millones de pesos del 2000

	Forestal	Pesquero	Minero
Agotamiento 2000	91,8	71,8	318
Relación			
Agotamiento - PIB			
Subsector del 2000	12,6% ⁽¹⁾	10% ⁽³⁾	8,80%
Degradación 2000	19,08	165,7	s/i
Relación			
degradación - PIB			
Subsector del 2000	2,6% ⁽²⁾	53,5% ⁽⁴⁾	s/i

(1) El PIB utilizado fue del sector agropecuario-silvícola

(2) El PIB utilizado fue de la Industria de Papel e Imprenta

(3) El PIB utilizado fue de la Pesca Extractiva

(4) El PIB utilizado fue de la Industria Acuícola

Nota: Los valores se actualizaron con el deflactor de la variación del IPC86-00

La dinámica del sector forestal en Chile ha producido, en los últimos 30 años, la

forestación de grandes extensiones de superficie con plantaciones exóticas, principalmente pino y eucalipto. La sustitución del bosque nativo con plantaciones genera la destrucción de un gran ecosistema y en consecuencia, se altera el flujo de bienes y servicios que éste entrega al ser humano y a los demás organismos vivos. A pesar de que existe un debate respecto a las superficies de bosque nativo efectivamente sustituidas por plantaciones o habilitadas por agricultura, estamos frente a un hecho cierto: que éste ha disminuido significativamente en los últimos años y, en base a estimaciones propias, se ha evaluado que el valor de la disminución de bosque nativo en el 2000, debido a la obtención de leña y de astillas nativas, fue el equivalente al 12,6% del PIB agropecuario-silvícola.

Sin duda, la evolución del PIB verde del sector pesquero está marcada por la fluctuación de la biomasa de las principales especies comerciales. La disminución sistemática de las biomásas pesqueras constituye una pérdida de capital natural que compromete el desarrollo económico futuro del sector. Quizás un caso emblemático es el jurel, la especie principal en la producción de harina de pescado. Hoy día, el sector pesquero se encuentra en crisis, en gran medida, debido a la baja captura de ésta y otras especies, lo que, de acuerdo a estimaciones propias, representa en el 2000 una pérdida de capital natural de 10% del PIB de la pesca extractiva.

Con respecto al sector minero, se identifica que el PIB sectorial, en el 2000, debería ajustarse a lo menos en 8,8% para contemplar la pérdida de capital natural, mientras que si se considerara la pérdida acumulada desde 1996, ésta representaría el 56% del PIB.

⁷ A pesar de la naturaleza no renovable de la minería aún se evalúa el agotamiento del recursos aunque se usa una metodología distinta.

Degradación

En el caso del sector forestal, la emisión neta de contaminantes derivados de la industria de la celulosa ha crecido conjuntamente con la producción de este producto, estimándose que en el 2000 estos costos ascendieron a \$19,08 mil millones de pesos del 2000, lo que representa el 2,6% del PIB de la Industria de Papel e Imprenta. Para el caso de la industria acuícola, los costos de mitigación en el 2000 se estimaron en \$165,7 mil millones de pesos, lo que equivale al 53% del PIB de la industria del sector.

Si bien la información que existe es limitada, y sólo se ha logrado evaluar algunos aspectos del impacto ambiental, sin lugar a dudas se puede concluir que el desempeño económico de Chile ha sido significativamente sobreestimado en los últimos años. Esto se refleja en la actividad de los tres sectores evaluados, así como en algunas externalidades de los procesos productivos asociados. Debido a las limitaciones de información y a los problemas metodológicos, estos valores deben ser considerados como una cota mínima ya que no han podido ser valorados una serie de otros factores relevantes.

La información que entrega este documento, por cierto insuficiente, debe contribuir a una discusión seria, sin complejos ni prejuicios, respecto del desarrollo económico de los últimos años. De esta manera, se avanza hacia una evaluación multidimensional del desarrollo económico de Chile que incluye aspectos económicos por cierto, pero también sociales y ambientales, es decir desde la perspectiva de la sustentabilidad.

1. SECTOR FORESTAL

1.1. HISTORIA

Durante los años setenta, continuando con el impulso dado a la actividad forestal en la década anterior, se introdujo una serie de medidas que permitió incrementar la participación de este sector en la actividad productiva nacional. De esta forma, en 1971 se organizó la Corporación Nacional Forestal (CONAF) para asumir la tarea de manejo y explotación de los recursos forestales y en 1974 se promulgó el Decreto de Ley 701 sobre fomento forestal, el que estableció bonificaciones estatales para las actividades de forestación efectuadas por particulares, gatillando así las plantaciones del recurso.

A partir del segundo quinquenio de los ochenta el rubro forestal se expande, debido, en gran parte, a un aumento en la inversión sectorial y a las medidas establecidas por el gobierno para fomentar las exportaciones. Esto permitió que este sector se convirtiera en uno de los principales pilares productivos de la última década.

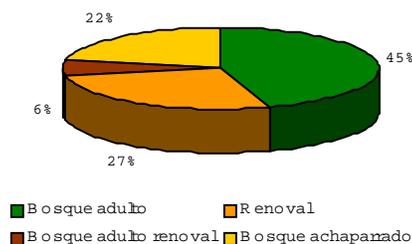
1.2. CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR ECONÓMICO

El sector forestal incluye tanto las actividades agroforestales o tareas del bosque como las faenas de transformación asociadas a la industria. Entre las faenas realizadas en el bosque se incluyen la actividad silvícola y la extracción de madera, mientras que la industria forestal abarca tanto la industria de la madera, incluidos muebles, como la fabricación de papel y productos de papel, imprentas y editoriales.

El sector forestal utiliza como materia prima dos tipos de recursos vegetacionales, las plantaciones exóticas –pino radiata y eucalipto principalmente,- y bosque nativo.

Según el Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile⁸, la superficie nacional de bosques es de 15,6 millones de hectáreas, de las cuales 85,9% corresponde a bosque nativo, 13,5% a plantaciones forestales y el 0,5% a bosque mixto.

Gráfico 1.2.1.1: Superficie de Bosque nativo según estructura



Fuente: CONAF, CONAMA

La categoría de estructura más importante del bosque nativo es la de bosque adulto, seguido de las estructuras renoval y bosque achaparrado. De acuerdo a las características de altura y densidad, los bosques con mayor potencial productivo son el bosque adulto, el adulto renoval y el renoval mayor a 12 metros, los que totalizan una extensión de 5,6 millones de hectáreas y representan el 42,4% del total del bosque nativo chileno.

Dadas las características geográficas y climatológicas del país, la actividad forestal se concentra en determinadas regiones. Así, la superficie de bosque natural se reúne principalmente en el sur del país, siendo la Comuna de Aisén la que concentra la mayor

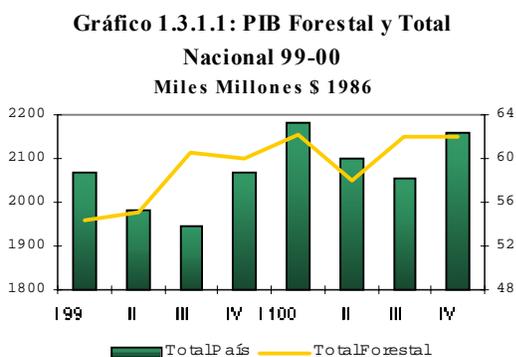
⁸ CONAF, CONAMA, 1999.

extensión con 1,9 millones de hectáreas, representando el 14,4% del total nacional. Le siguen, en orden de importancia por presencia de bosque nativo, las comunas de Natales, en la XII Región y Cisnes en la XI Región, con 1,2 y 0,8 millones de hectáreas respectivamente.

Las plantaciones por su parte, se concentran mayoritariamente en las comunas de Constitución en la VII Región y en Curanilahue en la VIII Región, con 93 y 56 mil hectáreas respectivamente.

1.3. DESEMPEÑO ECONÓMICO

1.3.1. IMPORTANCIA DEL SECTOR EN LA ECONOMÍA



Fuente: EMG Consultores

El Producto Interno Bruto (PIB) del sector forestal⁹ creció 5,8% en el 2000, acumulando \$744,1 mil millones en pesos corrientes. Este ritmo de crecimiento es levemente superior al registrado durante la década de los 90, cuando el sector creció a un ritmo de 5% promedio anual, y está sustentado tanto por el crecimiento de la producción forestal, como por

⁹ De la suma del Valor Agregado del Sector Agropecuario-Silvícola, del valor agregado de la Industria de Maderas y Muebles y del de Papeles e Imprentas. EGM Consultores 2001

el aumento en el precio de los principales commodities que exporta el sector.

La participación del PIB Forestal en el PIB Nacional se mantiene cerca del 8,7% en el 2000, relación que disminuye al 3% si se descuenta el valor agregado del sector agropecuario-silvícola. Y si bien la incidencia del sector forestal en la economía nacional incrementa durante la década de los 80, se experimenta un estancamiento durante la década de los 90, lo que refleja que la participación de este sector en la economía nacional durante la última década no ha variado, a pesar de los esfuerzos sectoriales y estatales.

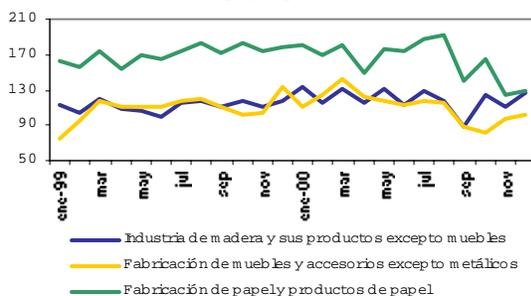
La industria forestal que más creció durante el 2000 fue la de maderas y muebles, con un crecimiento promedio trimestral de 8,8% respecto al año anterior, mientras que la industria de papel e imprentas lo hizo en un promedio trimestral de 4,7%. La participación de ambas industrias en el PIB Forestal se ha mantenido constante entre 1999 y el 2000 representando 40% la de maderas y muebles y 60% la de papeles e imprentas

1.3.2. PRODUCCIÓN

El Índice de Producción Física de la Industria Manufacturera mostró en el 2000 un crecimiento de 4% respecto del año anterior, tasa mayor al promedio anual de 2% que había crecido la industria manufacturera nacional entre 1994-1999. Dentro de la industria manufacturera, aquellas relacionadas con el sector forestal son: la industria de maderas y sus productos, fabricación de muebles y accesorios y fabricación de papel y productos de papel, siendo la primera de éstas la que mayor crecimiento experimentó en su

índice de producción, con un 7,4% respecto al año anterior.

Gráfico 1.3.2.1: Índice de Producción Física Industria Manufacturera 99-00
1989=100



Fuente: INE

La industria de fabricación de muebles creció en 3,7% promedio en comparación con el índice registrado en 1999, secundando así el crecimiento experimentado por el PIB de esta industria, mientras que la industria de papel y productos de papel registró una disminución de 3,6% en su índice de producción, a diferencia del incremento que mostró durante el período 1994-1999 de 2,2% promedio anual.

En conclusión, durante el 2000 dentro del sector forestal, la producción de la industria de maderas y sus productos y la de fabricación de muebles y accesorios fue mayor a la experimentada durante el quinquenio 1994-1999, mientras que la industria de papel e imprenta registró una disminución en su producción.

Consumo de madera

La industria forestal demanda madera en diferentes formas, sin embargo, ésta no es la única fuente de demanda, ya que la leña, como medio de combustión, sigue siendo una forma frecuentemente empleada en el sur de Chile.

El consumo industrial de madera durante 1999 experimentó un crecimiento de 8,7% respecto del año anterior, siguiendo la trayectoria de una creciente demanda para sostener las exportaciones forestales evidenciada a lo largo del período 1990-1998. De hecho, en 1990, la industria forestal nacional consumió un total de 14,3 millones de m³ de sólidos de corteza (ssc), cifra que en 1999 alcanzó los 23 millones, lo que implicó un aumento de 62% en 9 años. Si bien para el 2000 no hay cifras disponibles todavía, se podría esperar que el consumo de madera haya aumentado, siguiendo con la tendencia experimentada en toda la década, aunque el volumen exportado de los principales productos forestales haya disminuido durante este año.

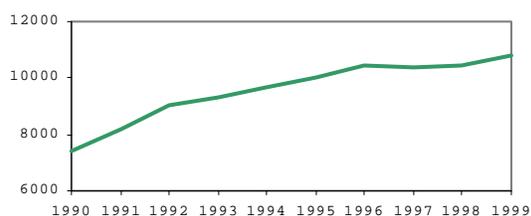
El consumo de madera en la industria proviene de la demanda de pulpa mecánica y química, de madera aserrada, de tableros, de trozas aserrables y trozas pulpables para exportación y de astillas. El mayor consumo de madera en 1999 se dio en forma de trozas para astillas y trozas aserrables para exportación, alcanzando un crecimiento, en comparación al año anterior, de 174% y 78%, respectivamente. Estas formas representan el 15% del consumo total nacional de bosque, por lo que, si bien el crecimiento en su consumo fue importante, su impacto en la demanda total de madera no es tan significativa. Diferente es el caso del consumo para madera aserrada y para pulpa química, los que representan el 45% y 29%, del consumo total demandado en 1999, respectivamente, registrando un crecimiento en 2 y 3 puntos respecto del año anterior.

Cuadro 1.3.2.1: Consumo por especie de madera en trozas de la Industria Forestal

	Variación 1998-1999	Prom. anual 1990-1999	Participación 1998-1999	Prom. anual 1990-1999
Pulpa Mecánica	8,7	6,0	2,7	2,6
Pulpa Química	9,9	6,8	28,7	28,2
Madera Aserrada	-2,8	16,5	45,0	39,2
Tableros y Chapas	13,3	4,8	3,9	4,0
Troza aserrable export	2,0	4,6	1,8	5,4
Troza Pulpable export	77,6	5,2	2,2	1,8
Astillas	173,8	20,7	13,4	17,3

Fuente: INFOR

Gráfico 1.3.2.2: Consumo de leña 90-99
(miles metros cúbicos)



Fuente: Infor

La leña también es uno de los principales productos forestales que demanda madera y, de acuerdo al INFOR, el 63% proviene de bosque nativo, el 22% de plantaciones de eucalipto y el 15% de pino radiata. El consumo de leña ha aumentado paulatinamente en la década de los 90, alcanzando en 1999, 10,7 millones de m³ de madera consumida, lo que significó un crecimiento de 3,7% respecto del consumo del año anterior.

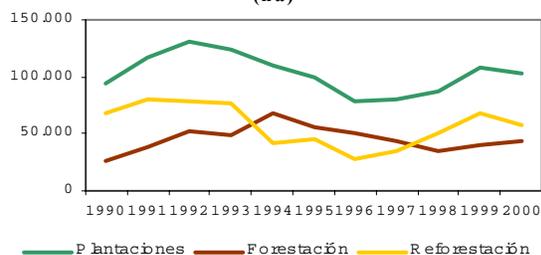
Plantaciones

Parte importante del abastecimiento industrial forestal está basado en la explotación de

plantaciones forestales, las que, de acuerdo al Catastro de Bosque Nativo, a diciembre de 1998, cubrían 1,9 millones de hectáreas. La superficie de plantaciones se ha extendido, ya sea por la sustitución del bosque nativo, por el cambio del uso del suelo a uno forestal (forestación), o por la replantación en suelo forestal (reforestación), y es de esperar que, en la medida que se proyecte un crecimiento del sector forestal, la extensión de plantaciones aumente.

La superficie plantada tuvo un peak en 1992 cuando alcanzó las 130 mil hectáreas, máximo que no ha sido igualado hasta la fecha. A partir del año 1992 hasta 1996 la superficie con plantaciones disminuyó en 17,9% promedio anual, para recuperarse posteriormente, hasta 1999, a una tasa del 5% promedio anual. Sin embargo, la expansión de la superficie plantada no se extiende al año 2000 ya que se registra una contracción del 5,5% respecto al año anterior, alcanzando las 102 millones de hectáreas de superficie plantada.

Gráfico 1.3.2.3: Superficie plantada por año 90-00 (ha)



Fuente: INFOR

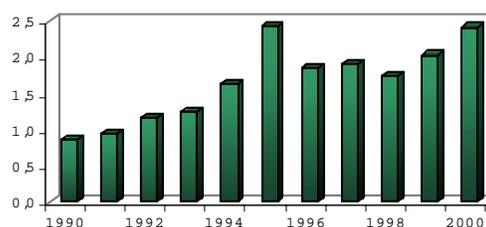
Se puede observar que la tendencia que ha tenido la superficie plantada es muy similar a la de la superficie reforestada, ya que evidencia un máximo en 1991, un mínimo en 1996 y después de la recuperación alcanzada hasta ese año, vuelve a bajar en 1999. La superficie forestada, por su parte, crece hasta 1994 a una tasa del 17,4% promedio anual, evidenciando una caída posterior hasta 1998 y nuevamente registra una recuperación importante durante los dos siguientes años 98-00, creciendo a un ritmo del 11,5% promedio anual.

En el 2000 se observa una disminución de la superficie plantada, la cual va acompañada por una caída de la superficie reforestada, pero un aumento en la forestada. Pero es la superficie forestada la que ejerce, o podría ejercer, presión sobre el bosque nativo y es ésta la que en el período 90-92 experimentó un crecimiento de 39% promedio anual, mayor al crecimiento promedio experimentado por la superficie plantada durante el mismo período de tiempo.

1.3.3. EXPORTACIONES

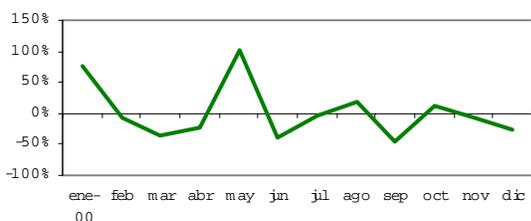
El crecimiento en la actividad, que registró el sector durante el 2000, se sustentó en la evolución de las exportaciones forestales, las que crecieron en un 19%, respecto del año anterior, acumulando una cifra que no había sido alcanzada desde 1995, US\$2.421 millones. Este ritmo de crecimiento es significativo si se considera que durante la década de los 90 las exportaciones del sector aumentaron en 11,8% promedio anual, tasa que ya en ese período era superior al crecimiento promedio registrado en las exportaciones nacionales (8,2%), dejando en evidencia la importancia que ha tenido el sector forestal en la vigencia del modelo económico chileno -impulsador de las exportaciones. De hecho, las exportaciones forestales, durante la década de los 90, representaron aproximadamente el 13% del total de las exportaciones nacionales, manteniéndose este promedio a lo largo del 2000.

Gráfico 1.3.3.1: Evolución de las exportaciones forestales 90-00 (mil millones US\$)



Fuente: INFOR

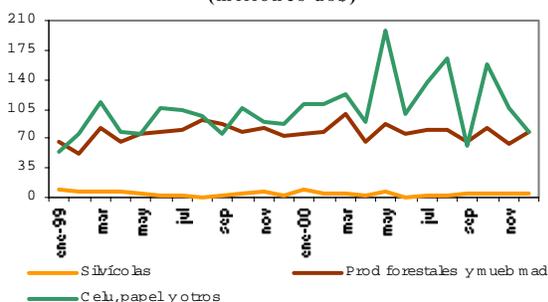
Gráfico 1.3.3.2: Variación interanual de la exportación de pulpa química 2000



Fuente: Banco Central

Las exportaciones del sector se canalizan a través de los envíos de los subsectores silvícola, productos forestales y muebles de madera y a través de la industria de la celulosa, papel y otros, siendo esta última la más importante dentro del sector forestal por la cantidad de divisas que genera al país la exportación de celulosa.

Gráfico 1.3.3.3: Evolución de las exportaciones forestales por tipo de producto 99-00 (millones us\$)



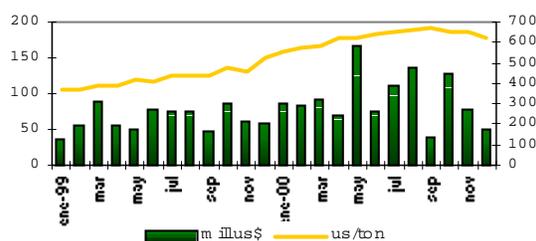
Fuente: INFOR

Inclusive, el subsector de celulosa, papel y otros experimentó el mayor crecimiento del rubro en el 2000 con una tasa de 39,2% anual, mientras que las exportaciones del subsector de productos forestales y muebles de madera crecieron en apenas 3,8% respecto a lo registrado en 1999. Por el contrario, el subsector silvícola experimentó un retroceso en el nivel de sus exportaciones, al registrarse una

contracción del 8,9% respecto al año anterior¹⁰.

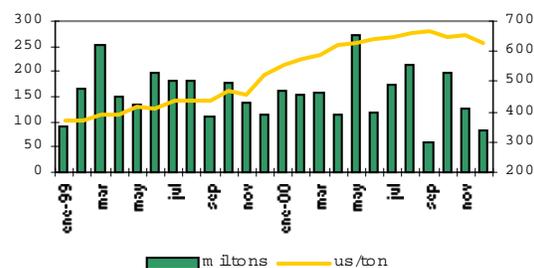
Específicamente, la exportación de celulosa en el 2000 creció en 50% respecto al año anterior, acumulando US\$1.111 millones. Este monto representó el 58,4% del total exportado por el sector en el 2000, registrando un aumento en 8 puntos respecto a la participación promedio de las exportaciones de este commodity durante la década de los 90 respecto a las exportaciones totales.

Gráfico 1.3.3.4: Relación valor de exportación de celulosa y precio 99-00



Fuente: Banco Central

Gráfico 1.3.3.5: Relación volumen y precio de exportación de celulosa 99-00



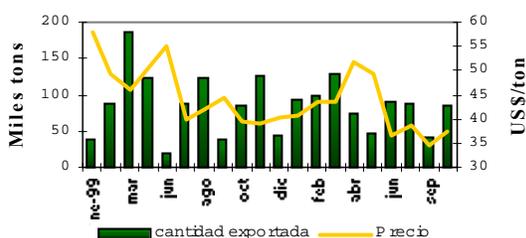
Fuente: Banco Central

Este importante crecimiento de las exportaciones de celulosa se debió específicamente al aumento en el nivel de precios de un 47,8% respecto a los

¹⁰ Para esta estimación se aisló el crecimiento Interanual de agosto del 2000.

alcanzados en 1999, ya que el volumen exportado experimentó una disminución de 3% llegando a las 1.834 mil toneladas en el 2000. La contracción en el volumen de celulosa exportado no se había experimentado desde 1997 y podría estar marcando el inicio de un periodo de disminución prolongada, debido a la caída en los niveles de producción y a la contracción en la superficie de plantaciones forestales.

Gráfico 1.3.3.6: Relación cantidad exportada astillas nativas y precio 99-00

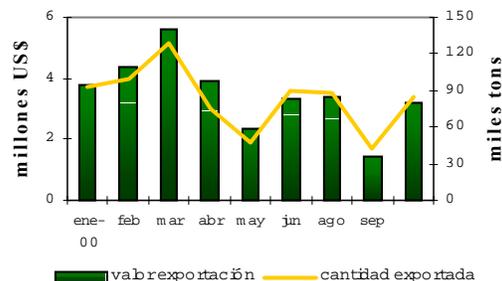


Fuente: INFOR

Otro rubro de exportación importante dentro del sector forestal es el de astillas. Durante el 2000 se registró un aumento del volumen exportado en 9,6% respecto al año anterior, acumulando a finales del 2000 2,6 millones de toneladas de astillas entre nativas y exóticas. Sin embargo, este incremento en el volumen de los envíos no se reflejó en un crecimiento del valor de las exportaciones debido principalmente a la caída en el nivel de precios.

La exportación de astillas nativas cayó en el 2000 en 27,2%, respecto al año anterior, acumulando US\$31,2 millones. Esta caída estuvo acompañada de una disminución en el nivel del precio de 8,5% en total, lo que a su vez provocó una disminución en 21,7% del volumen exportado, acumulando 749,6 mil toneladas a finales del 2000.

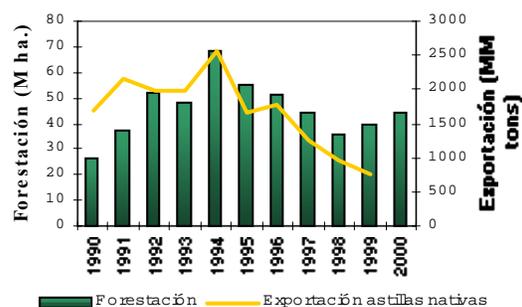
Gráfico 1.3.3.7: Relación cantidad y valor de exportación de astilla nativa



Fuente: INFOR

El comportamiento observado en el mercado de las astillas deja en evidencia que son las de especies exóticas las que han mantenido el crecimiento de las exportaciones de este subsector. De hecho, la participación de las astillas nativas en el volumen total de astillas exportadas disminuyó en el 2000 respecto al año anterior, pasando de representar el 40% del total de las exportadas, al 28%. Esta tendencia es solamente un reflejo de lo que ha venido ocurriendo en la última década, cuando a inicios de los 90 más del 50% de las astillas exportadas eran nativas.

Gráfico 1.3.3.8: Evolución traslapada entre la forestación y exportación de astillas 90-00

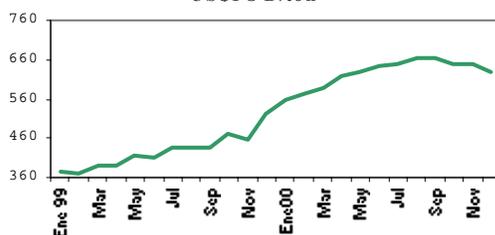


Fuente: Banco Central

En el Informe de Recursos 1990-1999 se demostró que el nivel de precios de las astillas no es una variable explicativa directa de las exportaciones del commodity, significancia que se le atribuía a la superficie reforestada con especies exóticas. El volumen de astillas nativas producido y exportado es la consecuencia directa del incremento de la superficie forestada, ya que, a medida que se ha incrementado la forestación con especies exóticas, ha habido mayor sustitución, y por lo tanto, existe mayor disponibilidad de madera para astillas. Sin embargo, en 1999 y el 2000 las exportaciones de astillas nativas disminuyen en la medida que aumenta la superficie forestada, por lo que se deduce que la madera, proveniente de la sustitución no utilizada en astillas, podría estar siendo destinada para otros usos, como por ejemplo, leña.

1.3.4. PRECIOS

Gráfico 1.3.4.1: Precio de Celulosa 99-00
US\$FO B/ton

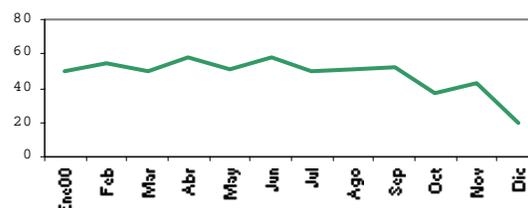


Fuente: Banco Central de Chile

Como ya se mencionó previamente, el precio de la celulosa ha registrado un incremento importante durante el 2000, pasando de los US\$558 por tonelada exportada a principios de año, a US\$627 a final de año. Sin embargo, el ritmo de crecimiento del precio de este commodity está disminuyendo ya que si bien para enero del 2000 la variación interanual fue de casi 50%, a diciembre el crecimiento fue de

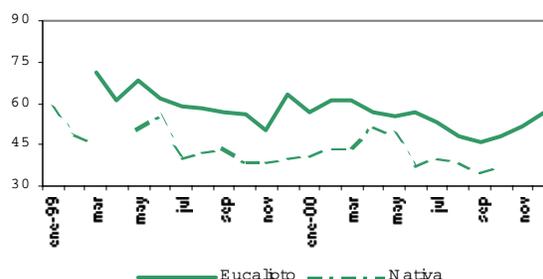
20%, crecimiento que no deja de ser importante para el sector forestal en general, ya que ha generado un mejoramiento en los niveles de intercambio del commodity respecto a lo que ha ocurrido en la década de los 90, donde el precio venía bajando desde 1995 a ritmos de 6% promedio anual.

Gráfico 1.3.4.2: Variación Interanual del precio de Celulosa
(%)



Fuente: Banco Central

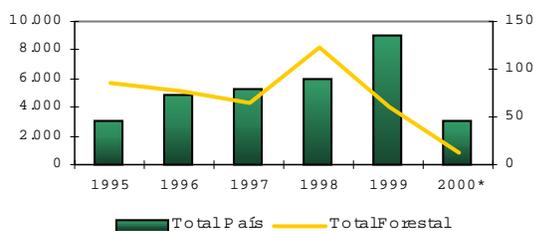
Gráfico 1.3.4.3: Precio de Astillas 99-00
US\$FO B/ton



Fuente: INFOR

Con respecto al precio de las astillas nativas en el 2000, tal como se mencionó anteriormente, éste ha caído en 8,5% anual llegando a fines del 2000 a los US\$37,2 por tonelada, mientras que a principios de año se ubicaba en los US\$40,67 por tonelada. Este es el precio más bajo que se registra en toda la década, y si bien, a lo largo de ésta, el precio de la astilla nativa ha disminuido en 0,5% promedio anual, la caída en estos dos últimos años ha sido significativa.

Gráfico 1.3.5.1: Inversión extranjera materializada nacional y forestal 95-00 (millones US\$ nominales)



Fuente: Comité de Inversiones Extranjeras

1.3.5. INVERSIÓN

La totalidad de la inversión extranjera materializada en el país a través del DL 600, disminuyó en el año 2000 en 67% respecto del año anterior, y específicamente para el sector forestal la caída fue aún mayor, alcanzando el 79,7%, lo que materializó un monto de US\$12 millones en el 2000.

millones. La industria de la madera es la que menor disminución registró dentro del sector, sin embargo, su contracción no deja de ser significativa al materializar únicamente US\$6,7 en el 2000, en comparación a los US\$29,8 de 1999.

Por otro lado, considerando los proyectos de inversión que ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) de la CONAMA, también se evidencia una disminución en la cantidad de inversiones comprometidas. El número de proyectos forestales ingresados al sistema no ha sido muy significativo, pero sí los montos comprometidos, especialmente de aquellos proyectos forestales más emblemáticos debido a las discrepancias surgidas en cuanto a los potenciales impactos ambientales asociados a su ejecución, tales como Trillium, Cascada, Cóndor y Celulosa Valdivia, entre otros.

Cuadro 1.3.5.1: Variación de la Inversión Extranjera materializada por sub sector Forestal 95-00

	Silvicultura y extracción madera	Industria Madera	Papel, imprenta y editoriales	Total Forestal
95-96	-64,8%	-12,3%	238,9%	-9,3%
96-97	47,7%	1,3%	-55,0%	-18,0%
97-98	28,8%	87,4%	190,6%	92,0%
98-99	-48,2%	-34,9%	-62,2%	-51,3%
99-00*	-84,4%	-65,5%	-88,6%	-79,7%

Fuente: Comité de Inversión Extranjera

* Cifras preliminares

Dentro del sector forestal, la inversión extranjera en la industria de papel, imprenta y editoriales fue la que mayor caída experimentó en el 2000, materializando únicamente US\$2,1 millones en comparación con los US\$122,7 millones materializados en 1998. El subsector silvícola y de extracción de madera también registró una importante contracción, materializando en el 2000 escasos US\$3 millones, mientras en 1995 invirtió US\$55,4

Así, en el año 2000 ingresaron 5 proyectos forestales al SEIA, lo que significó una disminución del 16,3% respecto al número de proyectos ingresados el año anterior y una disminución de apenas el 2,6% en el monto comprometido (US\$ 91,9 millones). Esto contrasta con lo ocurrido en el total de proyectos ingresados al Sistema, ya que en número, éstos registraron un aumento del 2,6% en el 2000 respecto del año anterior, mientras que en el

monto comprometido, registró una disminución del 9%.

Cuadro 1.3.5.2: Variación anual de ingreso de proyectos al SEIA

Año	Forestal		Nacional	
	Nº	(M US\$)	Nº	(M US\$)
2000	-16,7%	-91,5%	2,6%	-9,0%

Fuente: CONAMA

Por otro lado, todos los proyectos forestales ingresados al Sistema en el 2000, lo hicieron en forma de Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA), de los que 60% han sido aceptados, y el resto se encuentra todavía en calificación. Es decir, durante el 2000 no han ingresado grandes proyectos forestales como los registrados a lo largo de la década.

Cuadro 1.3.5.3: Estado de los proyectos de Inversión Forestal SEIA

Año	Aprobado		Desistido		En Calificación		En Reclamación	
	EIA	DIA	EIA	DIA	EIA	DIA	EIA	DIA
1999	50%	50%	0%	50%	0%	0%	50%	0%
2000	0%	60%	0%	0%	0%	40%	0%	0%

Fuente: CONAMA

Por lo tanto, en el año 2000 se confirma la tendencia, de hace varios años, de disminución de la inversión debido a las crecientes restricciones existentes en el medio y debido a que las ganancias de los megaproyectos forestales ya se han materializado, con lo que el sector debería experimentar una caída de su nivel de producción en el corto y mediano plazo.

1.3.6. EMPLEO

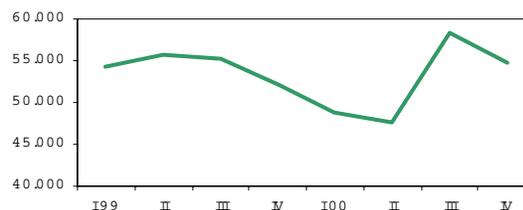
El número de ocupados en el sector forestal (silvícola) promedió las 52 mil personas en el 2000, registrándose durante el primer semestre tasas de crecimiento negativas promedio de 10,7%, respecto a igual periodo del año anterior. A partir de esa fecha se evidencia una recuperación que promedió el 6,6% hasta

finales de año, a pesar que se registró una importante contracción durante el período agosto-octubre.

En términos generales, el número de ocupados en el sector disminuyó en 3,5% promedio trimestral durante el 2000, a diferencia del crecimiento que había registrado el total de ocupados durante la década de los 90, que promedió el 2% anual. Es decir, la disminución en los niveles de producción y volumen exportado de productos forestales ha incidido en la disminución de la mano de obra ocupada en el sector.

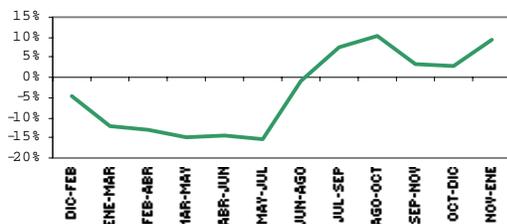
En el Informe de Recursos 1990-1999 se demostró que en el sector forestal se observaba una creciente capitalización, lo que implicaba una tendencia, cada vez mayor, a sustituir el factor trabajo por capital. Esta tendencia se traduce en una menor utilización de trabajadores para elaborar una misma cantidad de producto, lo que denota la ineficiencia del

Gráfico 1.3.6.1: Número de ocupados en sector forestal 99-00



Fuente: INE

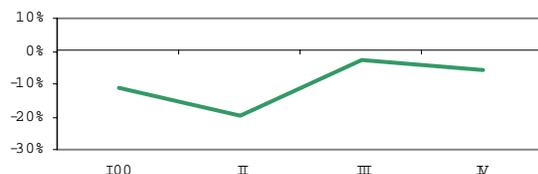
Gráfico 1.3.6.2: Variación Interanual del número de ocupados en sector forestal 99-00



Fuente: INE

sector para generar nuevas fuentes de trabajo. Al analizar esta información, para el año 2000, se constata una capitalización cada vez menor a partir del segundo trimestre del 2000.

Gráfico 1.3.6.3: Variación interanual del coeficiente ocupados-PIB silvícola 99-00



Fuente: Fundación Terram en base información INE y EMG Consultores

1.4. PROPIEDAD

Las exportaciones forestales a lo largo de la década de los 90 estuvieron concentradas en dos grupos económicos: Arauco, del Grupo Angelini, y la Compañía Manufacturera de Papeles y Cartones CMPC, del Grupo Mate, los que en promedio han exportado el 29,6% y 18% de los envíos forestales anuales al exterior, respectivamente. Durante el 2000, se evidencia un aumento en la participación de estas empresas en las exportaciones forestales,

mientras que las más pequeñas redujeron su participación en las exportaciones totales. Así, Celulosa Arauco, acumuló un valor exportado de US\$847,6 millones y CMPC US\$736

Cuadro 1.4.1.1: Variación de las Exportaciones Forestales según exportador

Exportador	1999-2000
Celulosa Arauco y Constitución	32,3%
CMPC	41,7%
Terranova	3,7%
Forestal del Sur	2,8%
Forestal Copihue	-6,5%
Forestal Bio Bio	-18,1%
Masisa	19,8%
Cholguan	-66,2%
Otros exportadores	0,6%
Total	20,0%

Fuente: INFOR millones.

Respecto de la variación del monto exportado por empresa se evidencia que son estas mismas las que registran el mayor aumento en el valor exportado en el 2000, en relación al año anterior, con tasas de crecimiento de 32,3% y 41,7%, respectivamente. Este crecimiento se da mientras empresas como Cholguan, Bío Bío y Forestal Copihue disminuyeron sus envíos en 66,2%, 18,1% y 6,1%, respectivamente.

Esta estructura delata que con el tiempo el negocio forestal se concentra cada vez más en menos manos, y dadas las condiciones de los mercados y las condiciones económicas y sociales del país, los pequeños empresarios se enfrentan a un mercado sumamente concentrado y, por lo tanto, poco competitivo.

Cuadro 1.4.1.2: Participación de las Exportaciones Forestales según exportador

Exportador	1999	2000
Celulosa Arauco y Constitución	32,5%	35,8%
CMPC	26,4%	31,1%
Terranova	5,0%	4,3%
Forestal del Sur	2,2%	1,9%
Forestal Copihue	2,2%	1,8%
Forestal Bio Bio	2,0%	1,3%
Masisa	1,0%	1,0%
Cholguan	2,3%	0,7%
Otros exportadores	26,4%	22,1%
Total	100,0%	100,0%

Fuente: INFOR

Respecto del mercado de las astillas nativas, la contracción que se evidenció en sus envíos en el 2000 se refleja en una disminución de las exportaciones por empresa, sin embargo, al evaluar la participación de las empresas en el total de envíos se puede constatar que cerca del 85% del negocio está concentrado en sólo 4 empresas. De hecho, el comportamiento que ha tenido el mercado en el 2000 ha conducido a que el 45,4% de este se concentre en una sola empresa, Forestal del Sur, mientras que la participación de las otras ha variado levemente.

1.5. PROYECCIONES DEL SECTOR

Dirigentes del sector esperan que para el año 2010 las exportaciones forestales se dupliquen y alcancen los US\$4.500 millones anuales, para lo que se requiere una expansión de la inversión de US\$4.000 millones, lo que implica un promedio de inversión de US\$400 millones anual; es decir, aumentar 3.000 veces la inversión extranjera del año 2000. Más allá de considerar a esta magnitud como una inversión desproporcionada en relación a la evolución de la inversión en el sector durante el último quinquenio, los empresarios forestales señalan que los factores

que estarían alterando estos planes serían los conflictos indígenas que se desarrollan en zona forestal, el incremento en el precio de la tierra potencialmente forestales, y, según ellos, las “altas” exigencias ambientales impuestas a los proyectos de inversión.

Ante esta posible expansión del sector, el INFOR evaluó que la disponibilidad de madera será suficiente para cubrir la demanda a corto plazo ya que se espera que las plantaciones de pino insigne tengan un crecimiento anual de 2,4% hasta el 2027, y las de eucalipto de 9,4% promedio anual hasta el 2015. Esto aunque la expansión de las plantaciones en general ha aumentado en promedio un 2,7% anual, lo que podría evidenciar la sobre dimensión de las expectativas del sector.

Para canalizar de mejor manera las inversiones que permitirían una expansión del sector en el futuro es importante contar con un marco jurídico sobre el manejo y protección del bosque nativo, ya que de esperar un crecimiento explosivo del sector, y de seguir vigente las actuales condiciones del mercado, la presión sobre el bosque nativo podría aumentar.

1.6. IMPACTO AMBIENTAL

Una de las actividades forestales que provoca un mayor impacto ambiental es la producción de celulosa, esto tanto por el carácter químico de los procesos utilizados en su producción, con la consecuente degradación del medio ambiente, como por la gran demanda de madera que actúa directamente sobre el agotamiento del recurso.

Por otro lado, el consumo de madera en forma de leña y de astillas, que son algunas de las principales demandantes de bosque nativo,

generan severos impactos en el medio ambiente debido a la actividad silvícola asociada a ellas, y por las consecuencias que se produce tanto por la disminución de superficie boscosa, (agotamiento), como disminución en la calidad del bosque, (degradación).

1.6.1 IMPACTO DE LA CELULOSA

suspendidos (SS) y la demanda biológica de Oxígeno (DBO₅), mientras que entre los contaminantes a la atmósfera se pueden identificar SO₂, NO₂, CO, COV, PM10 y PST.

A pesar de haberse registrado disminuciones en la producción de la industria de papel e imprenta, y de la contracción en el volumen de celulosa exportado, la contaminación estimada en el 2000 para el sector se ha incrementado respecto a lo estimado para 1999.

Cuadro 1.6.1.1: Contaminación sobre el agua por emisiones de la Industria de Papel e Imprenta (tons)

Trimestre	1999				2000			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
SST	914,1	876,3	869,1	813,1	1.096,1	1.005,0	854,6	854,4
DBO	270,9	259,7	257,6	241,0	324,8	297,8	253,3	253,2

Fuente: Fundación Terram en base a información Banco Mundial y EMG Consultores

1.6.1.1. Principales Impactos

De acuerdo a la información entregada en el Informe de Recursos 1990-1999, los principales impactos generados por la industria de celulosa son resultado, principalmente, del proceso de blanqueado, el cual genera emisiones contaminantes al agua y al aire. Los principales residuos industriales líquidos (RILES) que genera esta industria se pueden medir a través de parámetros físicos¹¹ como sólidos

Respecto a los niveles de contaminación de agua, las mediciones de DBO dieron en el 2000 en promedio un total de 282,2 toneladas trimestrales, lo que significó un aumento del 9,7% en el valor del parámetro respecto al año anterior. Por su parte, la medición del SST promedió 952,5 toneladas trimestrales en el 2000, lo que significó un aumento en 84 toneladas respecto a las estimaciones del parámetro en 1999.

Cuadro 1.6.1.2: Contaminación atmosférica de la Industria de Papel e Imprenta

	1999				2000			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
CO	573.711	550.002	545.463	510.340	687.947	630.734	536.391	536.206
SO2	504.288	483.447	479.457	448.585	604.700	554.410	471.484	471.321
NO2	270.383	259.209	257.070	240.517	324.221	297.257	252.795	252.707
COV	98.622	94.546	93.766	87.728	118.259	108.424	92.207	92.175
PM10	28.396	27.223	26.998	25.259	34.050	31.218	26.549	26.540
PST	98.626	94.550	93.770	87.732	118.265	108.429	92.211	92.179

Fuente: Fundación Terram en base a información Banco Mundial y EMG Consultores

¹¹ Parámetros físicos que permiten catalogar a un efluente como contaminante dependiendo del uso que se le quiera dar al agua.

Respecto a las emisiones a la atmósfera en el 2000, también se observó un incremento en comparación con las de 1999, siendo el elemento más contaminante el CO debido a la cantidad de emisiones concentradas. Así, en el 2000, la industria de papel e imprenta concentró 2,4 mil toneladas de CO, a diferencia de las 2,2 mil toneladas concentradas en 1999. Las emisiones de SO₂ concentraron 2,1 mil toneladas en el 2000, el NO₂ 1,1 mil toneladas, el COV 411 toneladas, el PM10 118 toneladas y el PST 411 toneladas.

1.6.1.2. Valoración Económica

Cuadro 1.6.1.3: Costos de Mitigación y Valor Agregado de la Industria de Papel e Imprenta (miles mill \$1986)

	Costo Mitigación	PIB Papel e Imprenta	Participación Costo/ PIB
1999	3,78	141,20	2,7%
2000	3,83	147,60	2,6%

Fuente: Fundación Terram en base información PRIEN

Los niveles de contaminación emitidos por la industria productora de celulosa pueden ser analizados desde una perspectiva económica, evaluando y valorando los costos de mitigar los efectos que las emisiones de la producción de celulosa causan al medio ambiente y al ser humano, así como también evaluando los costos de disminuir estas emisiones procurando un cambio en la tecnología, con el fin de cumplir con normas ambientales establecidas.

Para estimar los costos de mitigación de la Industria de la celulosa se retoma la información ofrecida por el PRIEN¹², a partir de la que se puede evidenciar un aumento en el

¹² Para metodología ver Informe de Recursos 1990-1998. Fundación Terram 1999.

costo de mitigación de los daños causados por la industria de la celulosa en el 2000, respecto al año anterior, en 1,3%, alcanzando un valor de \$3,7 mil millones, en pesos de 1986. El crecimiento marginal de estos costos ha ido disminuyendo en el tiempo y, de hecho, su participación en el PIB de la Industria de Papel e Imprentas a lo largo de la década ha disminuido, pasando de representar el 5% del PIB de esta industria en 1990, al 2,6% en el 2000.

En términos de magnitud, durante el período 1990-2000 estos costos alcanzaron los \$40,5 miles de millones, lo que representa el 40% del PIB de Papel e Imprenta en el 2000¹³.

1.6.2. BOSQUE NATIVO

1.6.2.1. Principales Impactos

La intervención del bosque nativo ocurre mediante acciones que disminuyen la superficie del recurso (incendios, sustitución con plantaciones exóticas, y la habilitación de terrenos para la actividad agrícola), o que afectan la calidad del bosque (floreo). Como consecuencia de estas acciones se produce tanto un agotamiento del recurso como una degradación de éste o de los componentes del medio ambiente involucrados en dichas actividades.

Agotamiento y Degradación

El agotamiento del recurso se relaciona directamente con la pérdida de bosque nativo en términos de superficie, y de acuerdo a la

¹³ Estos resultados diferencian de los obtenidos en el Informe de Recursos 1990-1998, ya que el valor agregado utilizado para la estimación pertenece a otra fuente, incorpora otros subsectores y se actualiza datos.

información resultante de algunos estudios pasados, el bosque nativo ha estado sujeto a grandes presiones a lo largo del tiempo, lo que ha dado como resultado una disminución en su superficie¹⁴.

Por otro lado, la degradación cualitativa del bosque nativo, o disminución en su calidad, se da por la práctica en técnicas de floreo, ya que a través de éstas se extraen del bosque las especies más valiosas, deteriorando la calidad maderera del bosque y disminuyendo su potencial productivo. Adicionalmente, si consideramos al bosque nativo como un ecosistema, cualquier alteración que éste sufra, altera el flujo de bienes y servicios que ofrece al ser humano y a los demás órganos vivientes del planeta.

1.6.2.2. Indicador

Se estima que la superficie de bosque nativo que ha sido intervenida debido al creciente consumo de leña entre 1992-2000, asciende a 377,4 mil hectáreas y que la de plantaciones intervenida para el mismo fin, representa menos de la mitad de esta superficie: 106,4 mil hectáreas durante el mismo período.

Por otro lado, y tal como se mencionó anteriormente, uno de los principales productos industriales elaborados en base a maderas nativas corresponde a las astillas, y dado que este año se redujo su volumen de su exportación, la superficie intervenida de bosque nativo disminuyó, a pesar de que se registró un aumento en la superficie forestada.

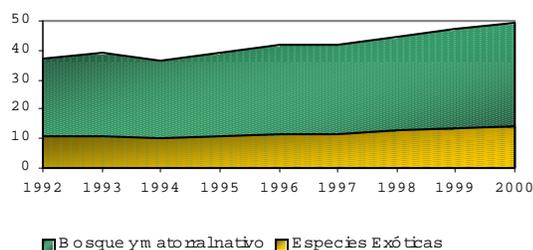
Así, el total de hectáreas de bosque nativo

Cuadro 1.6.2.1: Disminución de la superficie de bosque nativo (ha)

INE (1)		Banco Central (2)		CONAF-CONAMA	
1955	8,24 millones	1985	7,75 millones	1994 (4)	786,2 mil
1997	4,87 millones	1994	7,30 millones	1995 (5)	3068,87 mil
				1998 (6)	4368,04 mil
Pérdida	3,37 millones	Pérdida	0,45 millones	Pérdida	27,04 mil

Fuente: (1) INE 1995 y 1997, (2) Banco Central 1995, (3) CONAF-CONAMA 1999, (4) Incluye sólo la Región del Bío-Bío, (5) Incluye sólo la Región de los Lagos, (6) Incluye la VIII Región y la mitad del norte de la X Región.

Gráfico 1.6.2.1: Superficie intervenida por extracción de leña 92-00 (miles hectáreas)



Fuente: Fundación Terram

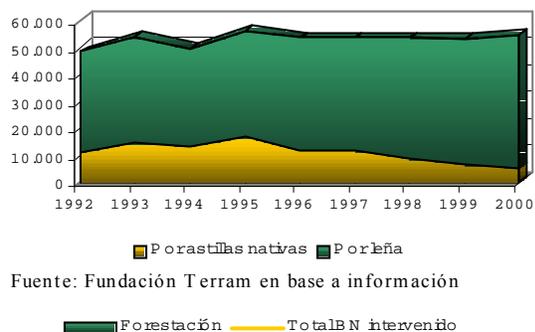
intervenidas, en el 2000, ascendió a 4.900 hectáreas, lo que representa una disminución en 22% respecto al total de hectáreas intervenidas en 1999.

Ahora, si se analiza el total de bosque nativo intervenido, tanto por el consumo de leña como por el consumo de astillas, se evidencia un incremento de la superficie intervenida y, de hecho, una relación proporcional entre la superficie forestada y la superficie en total de bosque nativo intervenido.

¹⁴ Véase Informe de Recursos 1990-1998. Fundación

Terram 2000.

Gráfico 1.6.2.2: Superficie de bosque nativo intervenido por consumo de leña y de astillas 92-00 (hectáreas)



Fuente: Fundación Terram en base a información

Fuente: Fundación Terram en base a información

INFOR

1.6.2.3. Valoración económica

El bosque nativo es un ecosistema que ofrece un flujo de bienes y servicios al ser humano y a otros organismos vivos. Al destruir o degradar el bosque nativo se altera el flujo de estos bienes y servicios, pérdida que puede ser medida en términos económicos, gracias a determinadas metodologías desarrolladas en los últimos años que capturan tanto el valor de uso, como el de no uso de un ecosistema tan importante como es el bosque nativo templado¹⁵.

Cuadro 1.6.2.2: Valoración de la Pérdida de Bosque Nativo (mill \$ del 2000)

	PIB Agropecuario-Silvícola	Valor de la pérdida de bosque nativo	Pérdida bosque / PIB Forestal
1999	692.309,0	89.908,6	13,0%
2000	728.316,0	91.765,2	12,6%

Fuente: Fundación Terram y EMG Consultores

¹⁵ Para detalles metodológicos véase El Valor Económico de la Biodiversidad Chilena, Fundación Terram 2000.

Para llegar al valor económico de la pérdida del bosque nativo chileno se utilizó aquellas estimaciones, obtenidas a lo largo de este estudio, que dan cuenta de la disminución de la superficie del bosque nativo provocada por el consumo de leña y exportación de astillas nativas y, por otro lado, se actualizó el valor por hectárea de bosque nativo templado estimado por Costanza.¹⁶ Como resultado se tiene que el valor económico de la pérdida de bosque nativo en el 2000 representa aproximadamente el 12,6% del PIB Agropecuario-silvícola, y si bien el PIB Forestal (que incluye este último sector) entre 1999 y el 2000 aumentó, también lo hizo el valor económico de la pérdida del bosque nativo.

1.7. CONCLUSIONES

- El PIB forestal registró un crecimiento en el 2000 de 5,8%. La participación de este sector en el crecimiento de la economía nacional se ha mantenido constante en la década de los 90, delatando la poca incidencia del sector en la economía nacional a pesar de los esfuerzos sectoriales;
- Si bien el Índice de Producción Forestal creció a una tasa mayor que el crecimiento promedio de la década de los 90, la industria de papel e imprenta disminuyó su producción. Esta reducción sustenta la caída del volumen de celulosa exportado en 3%, en el 2000, aunque el precio registró un aumento del 47,8%. El efecto neto, por lo tanto, fue un aumento del 50% en el valor de las exportaciones de celulosa en el 2000, respecto al año anterior;

- Las exportaciones silvícolas disminuyeron en 8,9% y las de astillas en 9,6%. En el caso específico de las astillas nativas, se registró una disminución de las exportaciones del 27,2% debido básicamente a una caída del precio en 8,5%. De hecho, la participación de las astillas nativas en la exportación total de astillas ha disminuido a lo largo de la década de los 90, y en el 2000 cayó su participación en 12 puntos respecto al año anterior;
- Si bien se observa un incremento en la superficie forestada y una disminución de la producción de astillas nativas, se registra un aumento del consumo de leña, por lo que la madera obtenida de la sustitución se estaría destinando para este último fin;
- La inversión en el sector ha venido disminuyendo desde hace varios años debido a las restricciones del medio y a que las grandes ganancias de los mega proyectos forestales ya se han materializado, por lo que el sector no tiene mucho que ofrecer en el corto y mediano plazo;
- Los costos de mitigación asociados a la industria de celulosa representan el 2,6% del PIB de la Industria de Papel e Imprenta en el 2000. El costo marginal total acumulado entre 1990 y el 2000 equivale al 40% del PIB de esta misma industria en el 2000;
- La pérdida del bosque nativo en el 2000, debido al consumo de leña y de astillas, equivale al 12,6% del PIB agropecuario-silvícola de ese mismo año.

¹⁶ Constanza *et al.*, 1997.

2. SECTOR PESQUERO

2.1 HISTORIA

Desde la década de los cincuenta, el sector industrial pesquero comenzó a desarrollarse a través de la instalación de plantas productoras de harina de pescado en la zona norte del país. El sector creció a través de una serie de políticas de fomento, sin embargo, en los sesenta atraviesa su primera crisis debido a la baja en la disponibilidad del principal recurso pesquero capturado en ese entonces -la anchoveta. Durante los años setenta, la crisis de la disminución del recurso se acentúa pero ahora acompañada por la presencia de la corriente del Niño, fenómeno meteorológico que cambia la temperatura de las corrientes impactando sobre la biomasa pesquera.

Durante el gobierno militar, el sector retomó su crecimiento gracias al establecimiento de un marco regulatorio permisivo, al conjunto de políticas de fomento directo y a las políticas generales de inserción internacional promovidas por el Régimen. En consecuencia, a partir de los 80 la industria pesquera ha tenido un auge importante, experimentando también una diversificación de la producción, agregando nuevas actividades como la de conservas y congelados y, más recientemente, el cultivo de especies del sector acuícola. Este incremento de la actividad industrial, acompañado de un aumento de la flota pesquera, ha generado efectos negativos sobre las biomazas de las especies capturadas y el deterioro de los componentes del medio ambiente que rodean a tales actividades industriales.

2.2. CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR ECONÓMICO

El sector pesquero incluye tanto las actividades extractivas como los procesos de transformación asociados a su industria elaboradora. La pesca extractiva abarca tanto la pesca de altura y costera como la pesca no especificada en otras clasificaciones. Al mismo tiempo, dentro del sector “Pesca Extractiva” se incluyen los subsectores pesca artesanal, pesca industrial, barcos-fábrica, recolección de algas y centros de cultivo. En segundo lugar, la actividad industrial del sector comprende la “Elaboración de pescado, Crustáceos y Otros productos Marinos” y la “Fabricación de Aceites y Grasa Vegetales y Animales”.

Las pesquerías en Chile comprenden básicamente 3 tipos de especies: pelágicas, demersales y bentónicas. Las especies pelágicas son aquellas que viven en la superficie del mar (0 a 100 metros de profundidad) y que por su carne oscura y el porcentaje de aceite que contienen no son utilizadas para el consumo humano, por lo que constituyen la materia prima para la elaboración de harina y aceite de pescado. Estas especies son principalmente capturadas por los barcos industriales y representan la mayor parte de las capturas nacionales. Entre las especies más capturadas en Chile se encuentran el jurel, la anchoveta, la sardina española y la sardina común.

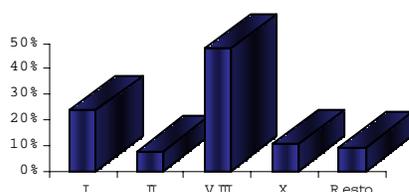
Las especies demersales dependen del fondo marino para realizar parte de sus funciones vitales. Tienen la carne blanca, por lo que se destinan mayoritariamente al consumo humano como productos frescos, congelados o en conservas. En la mayor parte de estas pesquerías co-existe una flota industrial y una

artesanal. Entre las principales especies capturadas se incluye la merluza común, de cola y del sur, y el congrio dorado.

Finalmente, las especies bentónicas corresponden a aquellas que viven en íntima relación con el fondo marino e incluyen a moluscos, crustáceos, algas y otras especies. Sus capturas son realizadas únicamente por pescadores artesanales y se destinan principalmente a la producción de congelados y conservas.

La actividad pesquera se encuentra concentrada en un determinado número de regiones. En el caso de los desembarques totales, el 47,8% se concentra en la VIII Región, el 24% en la I Región y el 10% en la X Región. En el 2000 esta concentración muestra una pequeña variación respecto a lo evidenciado en 1999, cuando el 56% de desembarques se realizaba en la VIII Región, dándose por lo tanto un aumento en los desembarques en el norte del país y una disminución en las regiones del sur.

Gráfico 2.2.1.1: Participación regional del desembarque nacional 2000



Fuente: SERNAPESCA

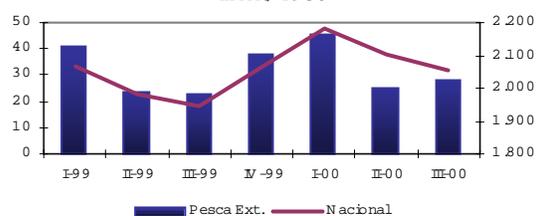
Al considerarse los desembarques por subsector, la concentración se mantiene en las I y VIII regiones para los industriales en 55% y 30%, respectivamente, mientras que los artesanales se concentran en la VIII y X regiones en 40% y 19%, respectivamente. Sin

duda alguna, es en la VIII Región donde se concentra la mayor actividad, sin embargo, es una de las más pobres del país.

2.3 DESEMPEÑO ECONÓMICO

2.3.1 IMPORTANCIA DEL SECTOR EN LA ECONOMÍA

Gráfico 2.3.1.1: PIB nacional y de pesca extractiva trimestral 99-00
mills 1986



Fuente: Banco Central de Chile

De todas las actividades económicas que se basan en recursos naturales, el sector pesquero fue el que mayor crecimiento registró en el 2000, a pesar de que experimentó una seria contracción de los desembarques de las principales especies de exportación. De hecho, el PIB de la pesca extractiva creció en un 13,8% promedio, respecto al año anterior, acumulando \$485,6 mil millones de pesos corrientes, siendo este crecimiento mayor al experimentado por toda la economía (5,4%) durante el mismo período de tiempo.

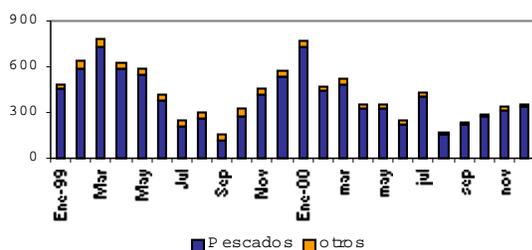
El ritmo de crecimiento experimentado por la pesca extractiva durante el 2000, supera el crecimiento promedio del sector durante la década de los noventa (9,8%) y supera el crecimiento de la economía nacional promedio durante el mismo período.

La medida del valor agregado de la extracción pesquera no refleja el valor de toda la

actividad que se desarrolla dentro del sector ya que no incluye a la industria pesquera -harina de pescado, conservas, congelados ni demás formas en que se elaboran los productos de mar, principales demandantes de especies marinas. Por lo tanto, para valorar la participación de todo el sector dentro de la economía nacional, se estima que la pesca extractiva representa el 50% del verdadero aporte del sector. Si se incluye la industria asociada, en el 2000, el sector pesquero representó en su conjunto el 3,4% del PIB nacional, evidenciando un aumento del 11% respecto a la participación registrada en 1999¹⁷.

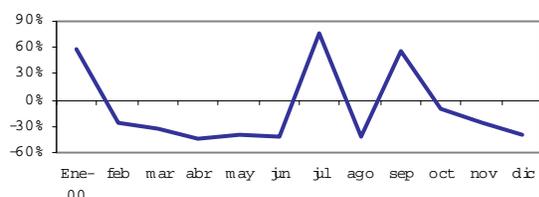
2.3.2. DESEMBARQUE

Gráfico 2.3.2.1: Desembarque pesquero 99-00 (miles tons)



Fuente: SERNAPESCA

Gráfico 2.3.2.2: Variación interanual del desembarque pesquero 99-00



Fuente: SERNAPESCA

El desembarque total acumulado a diciembre del 2000 llega a los 4,5 millones de toneladas, volumen que es 26% inferior al promedio del quinquenio 95-99 y un 18,9% inferior al acumulado en 1999. Las especies marinas que mayor contracción experimentaron fueron las algas y moluscos con una caída de los desembarques de 49,3% y 31%, respectivamente, respecto del año pasado.

Cuadro 2.3.2.2: Participación en desembarque total

Período	Industrial	Artesanal	Centros cultivo
promedio 90-99	83%	10,50%	3,70%
promedio99	74,3%	18,6%	5,5%
promedio00	77,7%	14,1%	8,3%

Fuente: SERNAPESCA

Nota: Datos preliminares

Esta disminución en el nivel de los desembarques muestra que la recuperación evidenciada en 1999 fue transitoria, ya que nuevamente en el 2000 la tendencia es a la baja, tal como se venía experimentando desde 1996.

Cuadro 2.3.2.1: Desembarque pesquero 99-00

	1999 (mil tons)	2000 (mil tons)	Variación 99-00
Pescados	5.118	4.241	-17,1%
Crustáceos	39	34	-12,7%
Moluscos	110	76	-31,0%
Algas	261	133	-49,3%
Total	5.529	4.483	-18,9%

Fuente: SERNAPESCA

Nota: Datos preliminares

Los desembarques de pescados también experimentaron una disminución respecto del año pasado (17%), a pesar de que en el 2000 aumentó su participación en el total de los desembarques, retomando así, la participación promedio alcanzada durante la década de los

¹⁷ En esta estimación no se incluye el sector acuícola.

90. Por su parte, los desembarques de moluscos también evidenciaron una disminución bajando su participación a 1,9% en comparación al 2,4% del año anterior.

Cuadro 2.3.2.3: Participación en desembarque total 99-00

Especie	1999	2000
Anchoveta	38,7%	39,0%
Jurel	23,8%	29,0%
Sardina Común	15,3%	14,1%
Merluza de Cola	6,1%	2,1%
Sardina	4,8%	1,2%
Otros pescados	11,3%	14,6%
Total pescados	100%	100%
Ostión del Norte	18,7%	18,7%
Chorito	18,6%	29,5%
Almeja	14,9%	12,3%
Culengue	9,0%	5,5%
Macha	1,6%	0,9%
Otros moluscos	37,2%	33,1%
Total moluscos	100%	100%
Langostino		
Colorado	32,7%	32,2%
Camarón Nailon	20,5%	15,2%
Langostino		
Amarillo	18,7%	13,7%
Otros crustaceos	28,1%	38,8%
Total crustáceos	100%	100%

Fuente: SERNAPESCA

Nota: Datos preliminares

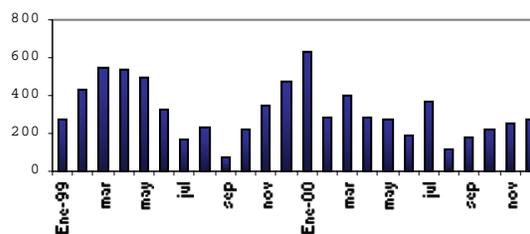
La captura de productos de mar está concentrada en algunas especies, lo que entre otros factores, podría estar afectando el nivel de sus biomásas. En el grupo de los pescados, los desembarques de anchoveta y jurel son los más representativos, alcanzando en el 2000 las 1.562 y 1.228 toneladas, respectivamente, lo que representa una disminución en relación a los desembarques del año anterior, especialmente en el caso de la anchoveta (una caída de 16,7%). Le siguen en importancia los

desembarques de sardina y de merluza de cola, los que experimentan la mayor contracción respecto al año anterior con tasas de 78,5% y 70,8%, respectivamente.

Los moluscos más representativos son el ostión del norte, chorito y la almeja, alcanzando desembarques de 14, 22 y 9 toneladas en el 2000, respectivamente. Los desembarques de la macha y del ostión del norte evidenciaron disminuciones de 31% y 43%, respectivamente, mientras que los desembarques de chorito aumentaron en 9%. Dado que casi la totalidad de desembarque de moluscos son capturados por el sector artesanal, esta disminución en los niveles de desembarque afecta directamente a la subsistencia de este sector económico.

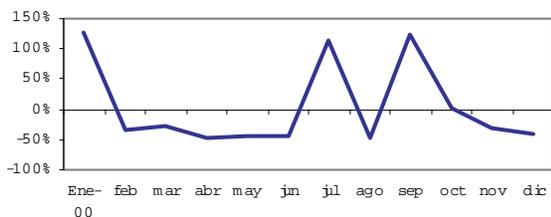
Con respecto a los crustáceos, los más representativos son el langostino colorado, el camarón nailon y el langostino amarillo con niveles de desembarque de 11, 5 y 4 toneladas en el 2000 respectivamente, evidenciando importantes disminuciones de 14%, 35% y 36% respecto de los desembarques de 1999.

Gráfico 2.3.2.3: Desembarque Industrial 99-00 (miles tons)



Fuente: SERNAPESCA

Gráfico 2.3.2.4: Variación interanual del desembarque industrial 99-00

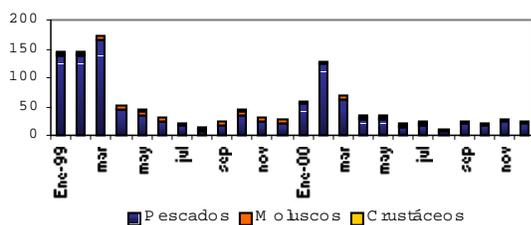


Fuente: SERNAPESCA

Desde la perspectiva de los subsectores de la pesca extractiva –pesca artesanal, industrial y centros de cultivos, en el 2000 se observa una variación de su participación en el desembarque total. Así, la pesca industrial en este año representó el 77,7% del total de los desembarques, alcanzando las 3.468 mil toneladas, lo que, por una parte, implicó un aumento de su participación en los desembarques totales del año anterior, aunque sin superar todavía el promedio de la década, mientras que, por otra parte, implicó una disminución de sus desembarques en 16,4% respecto a los del año anterior.

Cerca del 99% de los desembarques pesqueros industriales corresponden a pescados, siendo nulos los desembarques industriales de moluscos, y muy pocos los de crustáceos.

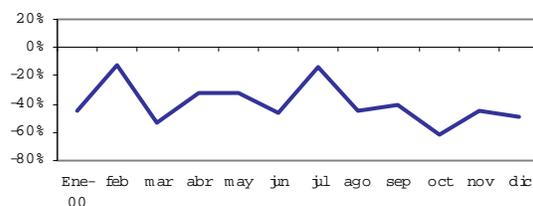
Gráfico 2.3.2.5: Desembarque Artesanal 99-00 (miles tons)



Fuente: SERNAPESCA

Por su parte, los desembarques artesanales en el 2000 alcanzaron las 628 mil toneladas, experimentando una caída del 39,4% respecto del año anterior. Adicionalmente se observa una disminución de la participación de los desembarques artesanales en el desembarque total del año anterior en seis puntos, aunque esa participación del 14,1% sea mayor a aquella alcanzada, en promedio, durante la década de los 90.

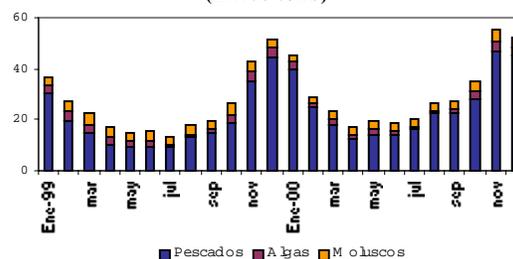
Gráfico 2.3.2.6: Variación interanual desembarque artesanal 99-00



Fuente: SERNAPESCA

Los desembarques artesanales también representan en su mayoría desembarques de pescados (84%), aunque, por cierto, en cantidades menores a los desembarques industriales, teniendo los moluscos y crustáceos una participación del 10% y 9%, respectivamente en el 2000.

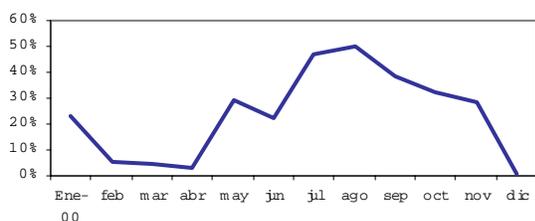
Gráfico 2.3.2.7: Desembarque Centros Cultivo 99-00 (miles tons)



Fuente: SERNAPESCA

Los desembarques en los centros de cultivo aumentaron en un 20,8% en el 2000 respecto a los alcanzados el año anterior, aumentando también en 3 puntos su participación respecto al desembarque total alcanzado el año anterior y en casi 5 puntos respecto al promedio de la década de los 90. De igual manera, los pescados son las especies marinas que más se cultivan en estos centros, teniendo una particular importancia la cosecha de salmones.

Gráfico 2.3.2.8: Variación interanual cosecha centros de cultivo 99-00



Fuente: SERNAPESCA

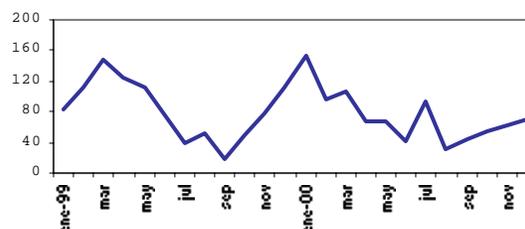
En consecuencia, sólo los centros de cultivo han logrado aumentar los desembarques en el transcurso del 2000, mientras que los sectores industrial y artesanal han experimentado caídas importantes en los desembarques muy por debajo de la tendencia histórica, mostrando que puede estar ocurriendo una posible reducción en las biomásas pesqueras. Sin embargo, es el sector artesanal el que mayor disminución experimentó en el nivel de desembarque.

2.3.3 PRODUCCIÓN

La industria pesquera nacional abarca un total del 17 líneas de elaboración siendo la más importante, en términos de volumen producido, la industria de harina de pescado, que representó el 54% de la producción de la industria pesquera nacional, lo que significa

una caída de su participación respecto a la observada en 1999 y a lo largo de la década de los 90.

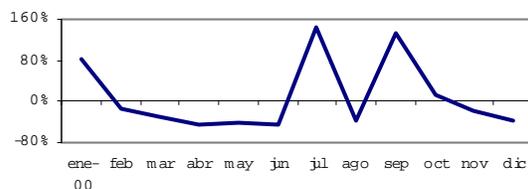
Gráfico 2.3.3.1: Producción de Harina de Pescado 99-00 (miles tons)



Fuente: SERNAPESCA e INE

La producción nacional de harina de pescado en el 2000 acumuló 888 mil toneladas, experimentando una disminución del 11,4% respecto a la producción total de 1999. Esto se debe a la caída en los desembarques como consecuencia de la sobre explotación de los recursos hidrobiológicos. De hecho, si bien la producción de harina de pescado, en promedio, fue creciente hasta 1996, comienza a evidenciarse una contracción en la actividad de 3,5% promedio anual para el resto de la década.

Gráfico 2.3.3.2: Variación interanual producción harina de pescado 2000



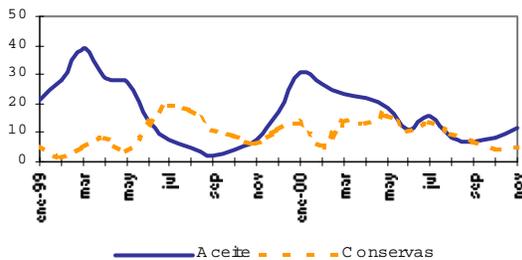
Fuente: SERNAPESCA e INE

Se espera que la tendencia a la baja en la producción de la harina de pescado continúe el próximo año debido a la disminución de la cuota global de captura asignada para el jurel, a las vedas establecidas y a la lenta recuperación del precio de este commodity.

En definitiva, se evidencia un incremento en la producción de aquellos productos con mayor valor agregado, que podrían ser, en su mayoría, los elaborados en base a recursos acuícolas.

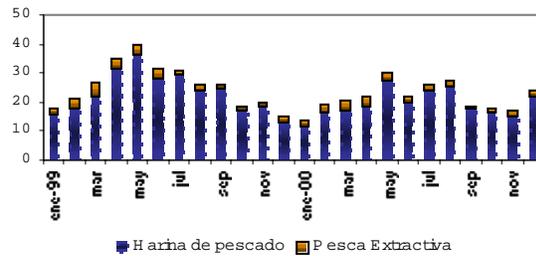
2.3.4. EXPORTACIONES

Gráfico 2.3.3.3: Producción de Conservas y Aceite de pescado miles tons



Fuente: SERNAPESCA e INE

Gráfico 2.3.4.1: Exportaciones de Harina de Pescado y de Pesca Extractiva 99-00 millones US\$ FOB

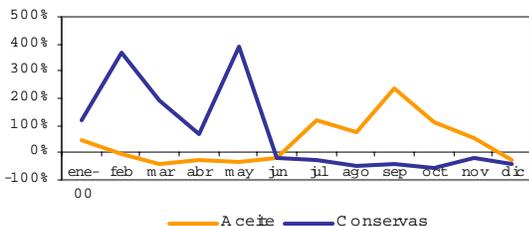


Fuente: Banco Central

De igual manera, el aceite de pescado evidenció una disminución en su nivel de producción de 3% respecto al año anterior, alcanzando 195,2 mil toneladas, mientras que la producción de conservas aumentó en 21,4%, con 252 mil toneladas. La producción de fresco y enfiados fue la que más aumentó en el 2000 entre los productos pesqueros elaborados, alcanzando una tasa de 83,4% de incremento, como reflejo de la evolución experimentada por la acuicultura.

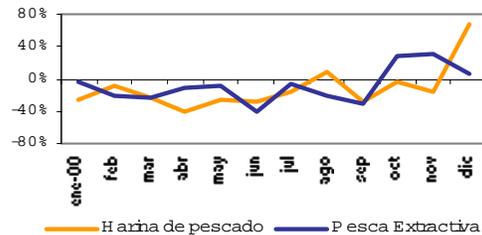
Los envíos pesqueros al exterior en el 2000 aumentaron en 8,7%, llegando a US\$1.940 millones, segundo valor más alto en los últimos 5 años. De hecho, el nivel de exportaciones del 2000 fue lo suficientemente alto como para superar la tasa promedio de crecimiento de 5% del quinquenio 95-99.

Gráfico 2.3.3.4: Variación Interanual en la producción de Conservas y Aceites de pescado 99-00



Fuente: SERNAPESCA

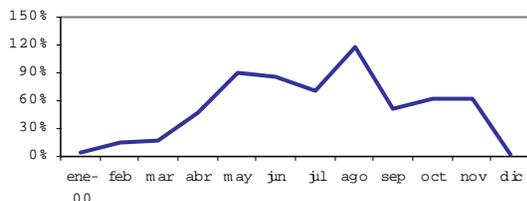
Gráfico 2.3.4.2: Variación Interanual de exportación de harina de pescado y pesca extractiva 2000



Fuente: Banco Central

Sin embargo, el volumen total exportado en este año de análisis, disminuyó debido a la contracción registrada en los desembarques, representando el nivel más bajo de envíos en los últimos 5 años. Por lo tanto, el aumento en el valor de las exportaciones responde tanto a un aumento en el nivel de precios de productos de exportación con mayor valor agregado como a un aumento de las exportaciones de aquellos productos pesqueros con precios más altos (salmón y trucha).

Gráfico 2.3.4.3: Variación interanual del volumen exportado de salmón 99-00



Fuente: SERNAPESCA

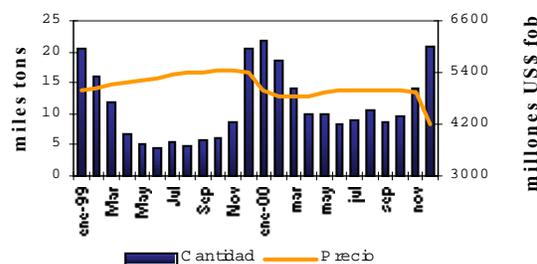
Dentro de los principales rubros con resultados positivos en la exportación, los envíos de productos ahumados (incluyendo el salmón) son los que muestran el mayor crecimiento porcentual respecto al período anterior, con un 59,8%. Las líneas de producción orientadas a la reducción registraron importantes contracciones en los envíos; así, la exportación de harina de pescado en el 2000 disminuyó en 16,4% respecto de 1999, como consecuencia de un menor volumen de producción ocasionado por la veda establecida sobre el jurel y por la baja en el nivel de precios.

Por su parte, los envíos de salmón experimentaron un incremento de 16% en el 2000 respecto al año pasado, mientras que los de trucha aumentaron en 6,7%. Este ritmo de crecimiento es relativamente inferior al evidenciado en la década de los 90, cuando la

exportación de estos productos creció a un ritmo promedio anual de 24,4% y 36,5%, respectivamente.

Lo sucedido en el mercado de la acuicultura es diferente a lo que ocurre en el mercado de productos reductores de pescado, como la harina y el aceite, ya que, en el primer caso, hubo tal aumento en los desembarques de salmónes que pudo neutralizar la reducción en el precio promedio del salmón durante el mismo período. Mientras, para el caso de la harina de pescado, se observó una disminución tanto en el volumen como en el precio de exportación.

Gráfico 2.3.4.4: Relación Precio cantidad exportada salmón 99-00



Fuente: PROCHILE

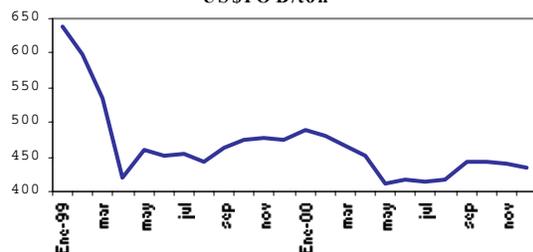
La relación inversa existente entre volumen y precio de la exportación del salmón, registrada para la década de los 90, se mantiene durante este período de análisis, evidenciándose, por lo tanto, un crecimiento en las exportaciones de salmón chileno que produce una sobre oferta del producto en el mercado internacional, ocasionando una disminución en su nivel de precios. De hecho, Chile es el segundo exportador mundial de salmón después de Noruega.

2.3.5. PRECIOS

Los productos que registraron un aumento en el nivel de precios fueron los congelados, frescos refrigerados, conservas, ahumados y carrageninas, mientras que la harina y el aceite de pescado registraron caídas. Es decir, el aumento en los precios coincide con aquellos sectores de mayor valor agregado en el sector.

Al analizar el precio de la harina de pescado se

Gráfico 2.3.5.1: Precio de la Harina de pescado 99-00
US\$FO B/ton



Fuente: Banco Central de Chile

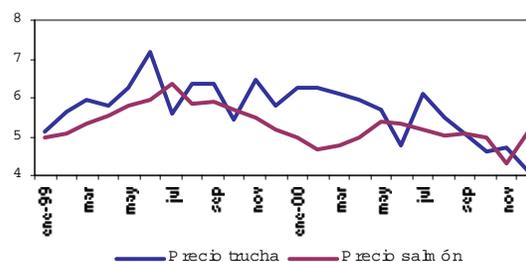
puede evidenciar una disminución del 10% en el 2000 respecto al año anterior, al pasar de un nivel promedio, en 1999, de US\$492,5 por tonelada a US\$442,7, en promedio mensual en el 2000.

Esta contracción del nivel de precios del commodity contrasta con la tendencia que se observó durante la década de los 90, cuando el precio creció, en promedio anual un 3,4%, llegando a un valor record en 1998 de 697 dólares FOB por tonelada.

Por su parte, los precios del salmón y de la trucha, en promedio, también han disminuido en el 2000 en 10% y 9%, respectivamente. La trayectoria de los precios de la trucha durante este año revierte lo ocurrido durante la década

de los 90, mientras que, para el caso del salmón, la caída del precio, experimentada hasta 1998 debido al exceso de oferta, se repite nuevamente este año.

Gráfico 2.3.5.2: Trayectoria del precio promedio del salmón y trucha 99-00
miles US\$FOB/ton



Fuente: Banco Central

2.3.6. INVERSIÓN

Cuadro 2.3.6.1: Variación anual de inversión extranjera 96-00

Año	Pesca y piscicultura	Total País
1996	-50,3%	58,6%
1997	-45,7%	8,5%
1998	-20,2%	14,2%
1999	-89,2%	52,1%
2000*	9147,0%	-67,0%

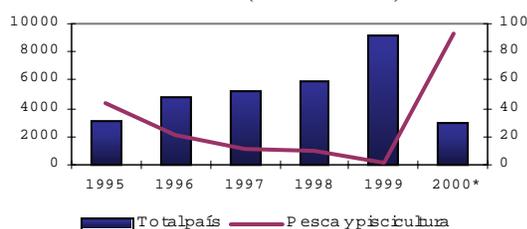
Fuente: Comité de Inversiones Extranjeras

* Datos preliminares

La inversión extranjera pesquera en el año 2000 aumentó considerablemente respecto a la inversión materializada en el sector en 1999, llegando a una tasa de crecimiento superior al 9.000%. De hecho, el monto de la inversión materializada en el sector durante el 2000, es el más grande que se registra durante la década de los 90. Inclusive, la inversión materializada en el sector aumentó en 3 dígitos, mientras que la total nacional disminuyó en 67%.

Se canalizan más fondos al sector pesquero y acuícola debido a que el gobierno comenzó a dar señales para reformas en los marcos regulatorios en programas de infraestructura y entrega de concesiones, y al evidente potencial de la acuicultura en Chile.

Gráfico 2.3.6.1: Inversión Extranjera nacional y en pesca y piscicultura 1995-2000 (millones US\$)



Fuente: Comité de Inversiones Extranjeras

Por otro lado, de la información disponible en el SEIA de la CONAMA, se puede concluir que el número de proyectos pesqueros ha aumentado en 172% entre 1999 y el 2000. Esto significó un aumento en el monto de la inversión en 353%, totalizando US\$91 millones, cantidad que representa el 1,7% del monto total ingresado al Sistema durante ese año. Este porcentaje es mayor al registrado en 1999, ya que el 0,3% de la inversión ingresada al Sistema fue presentada a través de proyectos pesqueros.

Cuadro 2.3.6.2: Proyectos de Inversión SEIA 1999-2000

Año	Pesquero		Nacional	
	N°	(M US\$)	N°	(M US\$)
1999	43	20,11	837	5937,71
2000	117	91,01	859	5405,02

Fuente: CONAMA

De 117 proyectos pesqueros ingresados al Sistema en el 2000, el 67,5% fue aceptado, lo que representa una disminución de 8 puntos, aproximadamente, respecto al número

aceptado durante 1999. Del resto de proyectos, 25% quedó en calificación, el 6,8% fue desistido y menos del 1% rechazado.

Cuadro 2.3.6.3: Estado de los proyectos de Inversión Pesquera SEIA 99-00

Año	Aprobado	Desistido	En Calificación	Rechazado
1999	74,4%	2,3%	18,6%	4,7%
2000	67,5%	6,8%	24,8%	0,9%

Fuente: CONAMA

El 83% de los proyectos pesqueros ingresados al Sistema representa proyectos de cultivo de recursos hidrobiológicos, el 16% corresponde a plantas procesadoras de recursos hidrobiológicos y el resto son proyectos de explotación intensiva de recursos hidrobiológicos.

De los 117 proyectos ingresados al Sistema, 20 fueron identificados como producción y engorda de salmones y truchas. El 80% fue aceptado mientras que el resto se encuentra en estado de calificación.

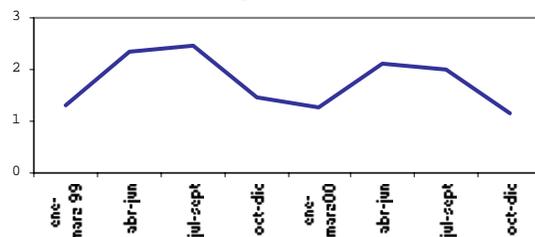
En general, el incremento que se evidencia en la inversión del sector delata las expectativas empresariales de seguir explotando los recursos marinos a los actuales ritmos. Sin embargo, la disminución en los niveles de desembarques motivó a las principales autoridades del sector a revisar la normativa que regía la actividad pesquera.

En consecuencia, la acuicultura parece ser la actividad de mayor potencial en Chile en los próximos años. Incluso, la Asociación de Productores de Salmón y Trucha proyecta un crecimiento exponencial para el 2010, donde se espera que se triplique la producción y se

alcancen retornos por exportación del orden de US\$3.000 millones.

2.3.7. EMPLEO

Gráfico 2.3.7.1: Relación Ocupación-PIB Pesquero 99-00

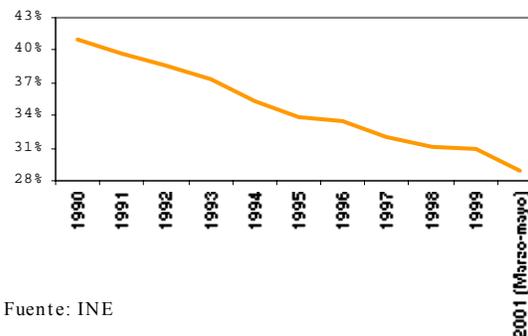


Fuente: INE y Banco Central

En promedio, el número de trabajadores estimado en el sector durante el 2000, incluyendo la industria, fue de 55 mil personas, cantidad que no ha sufrido gran variación respecto de 1999. La característica de este sector, al igual que en el ámbito forestal, es que se está produciendo una disminución del nivel de producción por empleado, lo que delata el proceso de capitalización al reemplazar la mano de obra por maquinaria, demandando, por lo tanto, cada vez menos trabajadores para incrementar el nivel de producción en el sector.

Al analizar detalladamente lo que sucedió en la X Región, respecto al número de ocupados, se registra un crecimiento de la fuerza de trabajo relativamente estable y moderado. Sin embargo, junto con este incremento, se aprecia una tendencia a la disminución en el número de ocupados del sector agricultura, pesca y caza respecto del total de trabajadores totales. Esta relación deja en evidencia que, si bien aumenta la actividad acuícola en la X Región, ésta no parece incrementar la demanda de mano de obra.

Gráfico 2.3.7.2: Ocupados en agricultura, caza y pesca en relación al total de ocupados en X Región



Fuente: INE

2.4. PROPIEDAD

La principal empresa exportadora de harina de pescado en el 2000, con 24% de participación, fue Corpesca, controlada por el Grupo Angelini, la cual se ubicó en el primer lugar del ranking de empresas exportadoras del commodity con una impresionante tasa de crecimiento en sus envíos al exterior de 2.494,7% respecto del año pasado. Otra empresa que registró un gran crecimiento fue la Corporación de Producción de Harina de Pescado, con una tasa del 1.044,5% respecto a las exportaciones registradas en 1999, aunque su participación en el total de envíos no superó el 1%. Por su parte, la empresa Iquique-Guanaye, que lideraba las exportaciones de harina de pescado durante la década de los 90, registró en el 2000 una disminución en sus envíos de 54%. Las demás empresas, en su mayoría, registraron contracciones en sus envíos, traduciendo lo sucedido en el sector.

Aunque se observa, en definitiva, un cambio en el liderazgo y participación de las empresas exportadoras en el sector, la concentración de los envíos en menos empresas se agudizó ya

que en 1999 el 71% del mercado estaba en manos de 10 empresas y, en el 2000, el mismo número de empresas controló el 80% de los envíos.

Los envíos de este sector no presentan igual grado de concentración como en el caso de las empresas exportadoras de harina de pescado. De hecho, son 10 las empresas que manejan el 50% de los envíos.

Cuadro 2.4.1: Ranking de exportadores de Harina y Aceite de Pescado 2000

Exportador	% participación	Exportador	% variación 00/99
Corpesca	23,9	Corpesca	2.494,70
Camanchaca	9	Corp Harina Pescado	1.044,50
Iquique	6,9	La Península	342,7
Otros	6,1	Del Norte	47,4
Alimar	6	Errázuriz Trading	27,8
El Golfo	5,9	San José	17,7

Fuente: Estrategia 08/02/01

Cuadro 2.4.2: Ranking de Exportadores de Salmón y Trucha 2000

Exportador	% participación	Exportador	% variación 00/99
Marine Harvest	8	Marine Harvest	135,2
Pacífico Sur	7,1	Pacífico Sur	119,5
Multiexport	6,7	Productores del Mar	88,7
Camanchaca	5,7	Mar de Chiloé	71,1
Tecmar	4,9	Multiexport	66,2
Antártica	4,1	Camanchaca	64,8
Aguas Claras	3,8	Fiordo	62,1
Errázuriz Trading	3,7	Tecmar	46,9
Mar de Chiloé	3,5	Robinson Crusoe	32,6
Pesca Chile	3,2	Linao	30,3

Fuente: Estrategia 02/02/01

El segundo rubro de exportación del sector pesquero lo representa el cultivo de peces. La principal compañía exportadora de salmón en el 2000 fue Marine Harvest, la que facturó el 8% del total de los ingresos recibidos por el sector, seguida por Pacífico Sur con 7% y Multiexport con 6,7%. Estas empresas también son las que mayor crecimiento registraron en el 2000 respecto de los envíos del año anterior con tasas de 135%, 119% y 66%, respectivamente.

2.5. PROYECCIONES DEL SECTOR

Considerando las sostenidas disminuciones que han presentado los desembarques de las especies más comerciales en la costa chilena, se evidenció la necesidad de estructurar un marco regulatorio que limitara sus capturas y permitiera la regeneración del recurso, para así asegurar la continuidad de la actividad extractiva en el mediano plazo. Sin embargo,

las expectativas reales del sector pesquero se han volcado sobre la actividad acuícola.

La meta de la industria salmonera es incrementar su nivel de producción a tal punto de convertirse, en 10 años más, en el rubro de exportación chileno más importante, superando inclusive a la industria minera. Para alcanzar la meta de exportación de US\$3.500 millones en el año 2010, es necesario materializar una inversión en el sector de US\$1.875 millones, sólo en lo que se refiere a infraestructura y capital de trabajo, sin considerar lo necesario para alimentación, transporte, servicios y cuidado ambiental. Es decir, se estima que por cada 1.000 toneladas adicionales de producción se debe invertir US\$2,5 millones.

Adicionalmente, para alcanzar esta meta, el Gobierno está impulsando en la actualidad la extensión de la actividad desde la Décima Región hasta Aisén, convirtiendo a la zona en una suerte de "Salmón Valley" -una imitación, menos glamorosa, de Silicon Valley. De hecho, se estima que la XI y XII regiones podrían alcanzar, en el mediano plazo, una participación de 40% en la producción nacional de salmónes.

El aumento en el nivel de producción de salmónes, en el mercado internacional, podría influir nuevamente en el nivel de precios del commodity, llevándolo hacia la baja. De hecho, un representante del Norwegian College of Fisheries planteó que la única manera de evitar esto es que los dos mayores productores de salmón a nivel mundial, Noruega y Chile, formen un Cartel. Sin embargo, según la opinión de empresarios nacionales, la creciente demanda del producto absorberá el incremento de producción, ya que las proyecciones mundiales señalan que se demandarán 170 millones de toneladas de salmón en el 2030,

mientras que en la actualidad la producción mundial alcanza los 100 millones de toneladas.

2.6 IMPACTOS AMBIENTALES

La actividad pesquera genera diversos impactos ambientales. Por una parte, para la elaboración de los distintos productos industriales del sector se ha debido incrementar el nivel de capturas, lo que ha ido en desmedro de la recuperación de los niveles de stock de biomasa de distintas especies, es decir, se ha producido el agotamiento de algunos de los recursos que sustentan a esta industria. Al mismo tiempo, la extracción artesanal de recursos pesqueros ha provocado la disminución de las biomásas existentes de algunos recursos bentónicos.

En segundo lugar, la elaboración de harina de pescado ha provocado un deterioro en la calidad de los componentes del medio ambiente, como el aire y agua y, en el caso del cultivo de salmónes, se ha deteriorado el agua en lagos y bordes costeros del sur de Chile.

En definitiva, los impactos ambientales del sector se pueden reflejar en el agotamiento de recursos y en la degradación del medio ambiente.

2.6.1 AGOTAMIENTO

2.6.1.1. Principales Impactos

De los pocos estudios existentes en el país respecto al agotamiento de los recursos pesqueros¹⁸, se puede concluir que durante la década de los ochenta hubo una importante

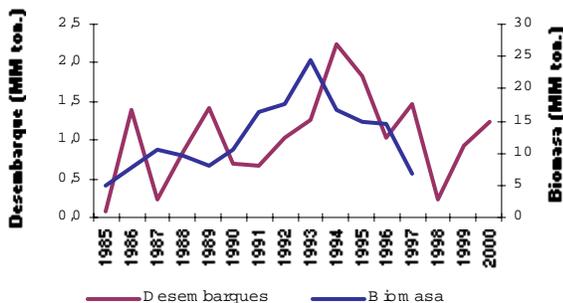
¹⁸ Banco Central de Chile, Universidad Católica. Véase Fundación Terram 2000, Informe de Recursos 1990-1998.

reducción de los recursos pelágicos, demersales y bentónicos, debido tanto al contexto de cambio climático como a la sobre explotación efectuada sobre dichos recursos. Este comportamiento persiste y se agudiza en los 90, provocado por una disminución en el nivel de capturas en los últimos años.

2.6.1.2. Indicadores

Recursos Pelágicos

Gráfico 2.6.1.1: Biomasa y Desembarque de Anchoqueta (zona norte)

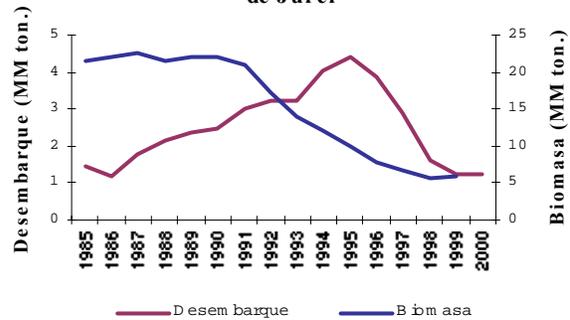


Elaboración Fundación Terram en base a información SERNAPESCA e Informe País

En términos generales, la biomasa de la anchoqueta de la zona norte, el jurel y la sardina común y la española han disminuido notoriamente. La anchoqueta en la zona norte, a pesar de haberse recuperado entre los años 1985 y 1993, registra posteriormente una disminución rápida de su biomasa en más del 70%. Esta tendencia estuvo acompañada de un aumento sostenido en los niveles de desembarque en un inicio, para después ver limitado este crecimiento ante la disminución de la biomasa de la especie. De hecho, los desembarques acumularon una disminución de 39,25% entre 1994 y el 2000.

La biomasa del jurel, después de haber mantenido niveles constantes hasta 1990, comenzó una progresiva disminución, acumulando en 1999 una contracción de 73,8% respecto de 1990, produciendo una disminución en los desembarques de 72,1% en 5 años.

Gráfico 2.6.1.2: Biomasa y Desembarque de Jurel



Elaboración Fundación Terram en base a información SERNAPESCA e Informe País

El jurel es una de las especies pelágicas con mayor cantidad de problemas en la regeneración de su biomasa. Los estudios realizados en el 2000 confirman el diagnóstico de sobre explotación del stock del jurel nacional de carácter reproductivo, basado en una fuerte reducción de su abundancia total, que junto con la baja representación de los grupos de mayor edad pone en riesgo la renovación de este recurso en el corto y mediano plazo.

La justificación para el establecimiento de la veda para el jurel (16 abril al 15 Junio) desde Atacama a Los Lagos en el 2000, es que hubo escasez del pez adulto reproductor y en consecuencia la pesca afectó a los ejemplares juveniles. Sin embargo, se sabe que la falta de recurso en la actualidad se debe a la sobre explotación ejercida entre 1994 y 1996 y esto, básicamente, por acceso a una flota con

mayor capacidad a la cantidad de peces disponibles. La rigurosidad de esta medida se debió a que en 1999 se pescó 70% de jureles inmaduros¹⁹.

Considerando esta situación, junto con las características biológicas y ecológicas del recurso –prolongada longevidad y dinámica reproductiva- se estima que la probabilidad de reestructuración del stock dependerá fundamentalmente de la aplicación de una estrategia de explotación de bajo impacto.

Por esa razón, este año, la Subsecretaría de Pesca convocó a un Panel de Expertos cuyo diagnóstico fue que la abundancia del recurso es baja, que la biomasa del segmento adulto de la población se encuentra por debajo del límite biológicamente aceptable y que su estructura de edad no muestra signos de recuperación en los últimos años, a pesar de la reducción de las capturas, por lo que se establece una cuota anual global de captura de 800 mil toneladas de jurel para el año 2000, siendo la asignación para la flota artesanal de 20 mil toneladas a nivel nacional, donde la estructura por región favorece a las capturas entre la V y IX regiones.

Cuadro 2.6.1.1: Cuotas de captura de Jurel por unidad de pesquería (tons para el 2000)

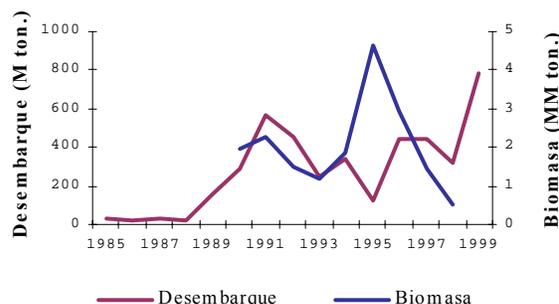
Unidad de Pesquería	III – IV Regiones	V – IX Regiones	X Región	Total
Cuota	30.663	657.739	91.598	780.000

Fuente: SUBPESCA

De no establecerse el sistema de cuotas para este recurso, se estima que el nivel de capturas anuales podría superar los 2 millones de toneladas, lo que llevaría a un agotamiento del recurso por sobrepesca de reclutamiento, con

el consecuente colapso de las actividades de esta pesquería en el corto plazo.

Gráfico 2.6.1.3: Biomasa y Desembarque de Sardina Común



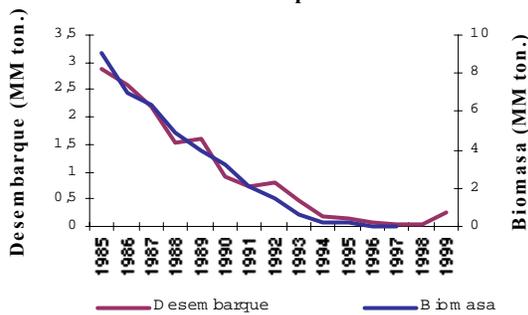
Elaboración Fundación Terram en base a información SERNAPESCA e Informe País

La sardina común alcanzó un máximo nivel de biomasa en 1995, presentando posteriormente niveles de contracción de 98% en 4 años. Por su parte, la biomasa de la sardina española evidencia una disminución significativa desde mediados de los años 80, acumulando una contracción de 99,5% en 15 años, variación que acompaña la caída en el nivel de desembarques de esta especie en 91,5% durante el mismo período de tiempo.

Al contrario de lo evidenciado por estas especies, la anchoveta de la zona centro-sur presenta una tendencia creciente en su biomasa al registrar un crecimiento durante 10 años de 161%, lo que ha permitido el incremento de los desembarques en 168% durante el mismo período de tiempo.

¹⁹ SUBPESCA e IFOP, 2000.

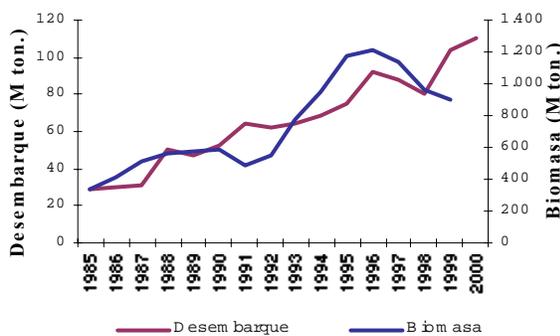
Gráfico 2.6.1.4: Biomasa y Desembarque de Sardina Española



Elaboración Fundación Terram en base a información SERNAPESCA e Informe País

Recursos Demersales

Gráfico 2.6.1.5: Biomasa y Desembarque de Merluza Común



Elaboración Fundación Terram en base a información SERNAPESCA e Informe País

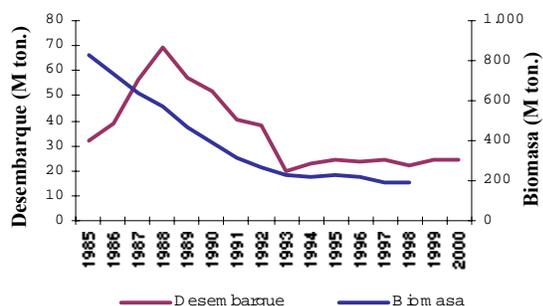
En este segundo grupo de especies, se cuenta con información relativamente actualizada de la biomasa de la merluza común y austral, congrio dorado y bacalao de profundidad. En términos generales, se observa la disminución de la biomasa en todas estas especies, excepto en la merluza común. Esto último es el resultado

de los grandes reclutamientos de esta especie entre los años 1985-1986 y 1993-1995. Sin embargo, desde 1997 hasta 1999, éstos han disminuido en 25,7%, alcanzando niveles de biomasa muy bajos, similares a los registrados en la década de los setenta.

Por su parte, los desembarques de esta especie siguen registrando crecimientos sostenidos, lo que podría afectar en el mediano plazo su nivel de stock. Para el 2000, se estima que la biomasa disminuyó a 884 mil toneladas, por lo que se llega a la conclusión que el stock de adultos es productivamente sostenible en el corto plazo, lo que justifica aumentar los niveles de explotación permitidos en el corto plazo, sin embargo, se evidencia una falta de ingreso de nuevas cohortes (debido a la intensa remoción exógena, al esfuerzo de pesca ejercido por las flotas que operan y no a una falla en la capacidad biológica de renovabilidad del stock) que genera una situación preocupante por sus efectos en la desestructuración de la población en el mediano a largo plazo.

Desde 1982 la pesquería de merluza común se administra con cuotas de captura y a partir de 1992 la cuota global se divide en cuotas para el sector artesanal y otra para el industrial. Para el 2000 se propone dividir las 95.000 toneladas de la cuota global anual en 78.000 para la flota industrial y la diferencia para la artesanal, siendo los meses de mayor admisión de capturabilidad entre enero y septiembre.

Gráfico 2.6.1.6: Biomasa y Desembarque de Merluza Austral



Elaboración Fundación Terram en base a información SERNAPESCA e Informe País

La biomasa de la merluza austral registra una vertiginosa disminución hasta 1993, sin embargo, cuando la biomasa se estabiliza, la disminución acumulada es de 77,3% en 15 años. Esta tendencia se debe a que las capturas superaron significativamente los excedentes productivos, hasta que a partir de 1993, debido a una importante reducción de la flota autorizada y a la fijación de cuotas más restrictivas, los desembarques se estabilizaron. Los niveles de desembarque crecientes, en una primera etapa, se vieron restringidos por la contracción en la biomasa, acumulando una disminución de 53% durante la década de los 90.

El nivel de desembarque de la merluza del sur, en mayo del 2000, indicaba que se sobrepasaría la cuota establecida para la zona norte. Específicamente para esta especie se había recomendado una cuota de 240 toneladas en el año 2000, sin embargo, ya en mayo se había capturado en el norte el 11% de la cuota anual.

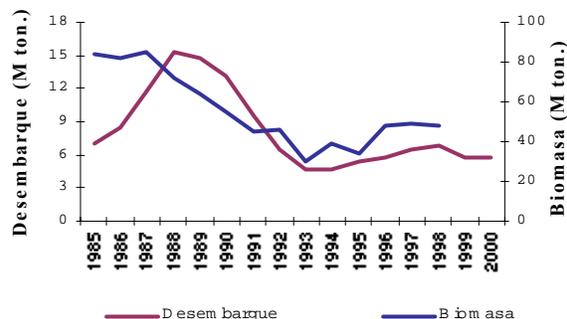
Por su parte, el congrio dorado ha disminuido su biomasa desde 1987, recuperándose, en cierto grado, entre 1996 y 1998, acumulando

en 15 años una disminución de 43%. En el caso de esta especie, existe una sobre pesca a pesar de que los principales indicadores biológico-pesqueros y del stock indican una estabilización con una leve tendencia a la recuperación entre los años 1993-1998.

Para esta especie marina se estableció una cuota global anual de 900 toneladas para el área de aguas interiores en la X, XI y XII regiones, estableciendo además los límites de desembarque por región para enero. Posteriormente se establecieron las cuotas de capturabilidad de congrio dorado por región para los meses de Febrero-Julio.

Finalmente, si bien para el bacalao de profundidad sólo se cuenta con antecedentes

Gráfico 2.6.1.7: Biomasa y Desembarque de Congrio Dorado

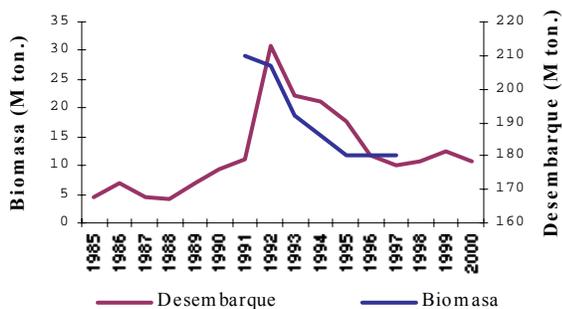


Elaboración Fundación Terram en base a información SERNAPESCA e Informe País

para el período comprendido entre los años 1991-1997, también se registra en esta especie un deterioro en el nivel de su biomasa, acumulando una disminución de 14,3% en 8 años. Esta contracción en la biomasa ha conducido a la disminución en el nivel de desembarques, los que en 1992 registraron un

máximo para después disminuir en 65% hasta el año 2000.

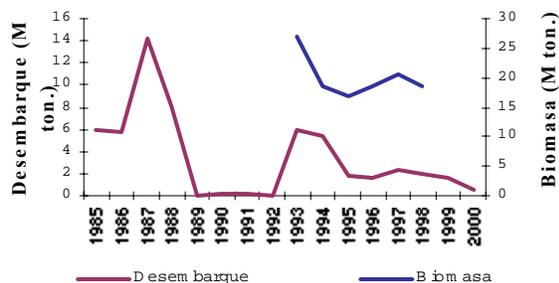
Gráfico 2.6.1.8: Biomasa y Desembarque de Bacalao de Profundidad



Elaboración Fundación Terram en base a información SERNAPESCA e Informe País

Recursos Bentónicos

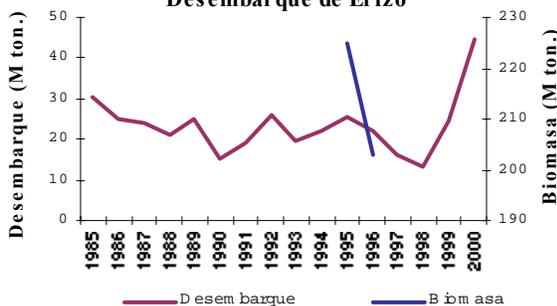
Gráfico 2.6.1.9: Biomasa y Desembarque de Loco



Elaboración Fundación Terram en base a información SERNAPESCA e Informe País

Con respecto a las especies bentónicas, sólo se cuenta con información para las especies loco y erizo. En el primer caso, su biomasa disminuye en un 37,4% entre los años 1993 y 1995 para posteriormente recuperarse levemente. Los datos existentes para el erizo no permiten hacer un análisis consistente.

Gráfico 2.6.1.10: Biomasa y Desembarque de Erizo



Elaboración Fundación Terram en base a información SERNAPESCA e Informe País

Sin embargo, la generalizada disminución de los desembarques de este tipo de especies marinas, especialmente en la X Región, delataría una disminución en sus niveles de biomasa.

Vedas

De las 46 vedas vigentes en el año 2000, 12 fueron establecidas durante este año. Para el caso de los peces se estableció una veda de anchoveta y sardina española entre la I y III regiones, siendo la única vigente para esa especie en la zona, ya que las otras dos vigentes para esas especies regulan la actividad entre las regiones V y X. Por otro lado, se establecieron dos vedas al jurel: una entre la I y III regiones y la otra entre la III y X regiones. Es decir, la restricción afecta a casi toda la costa chilena, quedando la que corresponde a las regiones del norte vigente para todo el año 2001, mientras que la otra, establecida para las regiones centro sur, en vigencia a partir del segundo semestre del año. La última veda para peces afecta la captura de la merluza de cola entre las regiones V y X y entra en vigencia el último trimestre del año.

Cuadro 2.6.1.2: Vedas establecidas para las principales pesquerías establecidas en el 2000

Recurso	Cobertura	Período de veda	
		Desde	Hasta
Jurel	III a X Región	15-jun-00	31-dic-01
Jurel	I a II Región	01-ene-01	31-dic-01
Merluza de Cola	V a X Región	31-oct-00	31-dic-00
Anchoveta y Sardina Española	I a II Región		
Loco	I a XI Región	27-jun-00	27-jun-03
Ostión del Norte	I a IV Región	06-jun-00	06-jun-02
Ostión del Sur	XII Región	01-ene-01	31-dic-03
Ostión del Sur	XII Región	14-feb-01	31-dic-00
Pulpo	I a IV Región	01-jun	31-jul
Pulpo	I a IV Región	01-nov	28-feb
Camarón Nailon	V a X Región	01-ene-01	31-dic-01
Langostino			
Amarillo	V a X Región	01-ene-01	31-dic-01

Fuente: SUBPESCA

Las vedas establecidas sobre los moluscos son de más larga duración. Así, la veda del loco tiene una duración de 3 años en todo el país, la veda del ostión del norte durará 2 años entre la I y IV regiones, las vedas al ostión del sur durarán 2 años y afectan a la XII Región, mientras que la establecida para el pulpo dura 4 meses y entra en vigencia todos los años.

Las vedas establecidas a los crustáceos, camarón nailon y langostino amarillo, afectan a la V y X regiones y tienen una duración de un año. Tres de las vedas existentes sobre crustáceos son de carácter indefinido, situación que no se ha establecido todavía sobre otras especies que han presentado grandes disminuciones en sus niveles de desembarque.

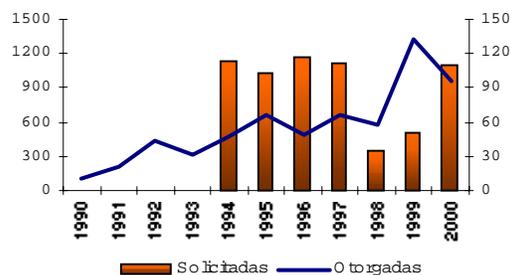
Industria acuícola

Al ser la salmonicultura en Chile una actividad basada en el cultivo, el tipo de riesgo que se presenta no es el de agotamiento directo de las

especies de salmónidos. Sin embargo, debido a los indiscutibles impactos ambientales que esta industria genera, es importante hacer un seguimiento a la manera cómo esta industria se ha ido expandiendo en el tiempo. Inclusive hay un estudio que permite estimar que la huella ecológica generada por un centro de cultivo es de hasta 10.000 veces el espacio físico que ocupa el centro²⁰.

La tendencia a entregar cada vez mayor número de concesiones acuícolas se ha mantenido a través del período 1990-2000. Es así como de un total de 7.071 concesiones acuícolas solicitadas para las regiones X y XI, el 10% ha sido otorgado hasta mayo de 2001. Históricamente, se observa un leve incremento en el número de concesiones acuícolas otorgadas en conjunto para las regiones X y XI y, de hecho, entre 1994 y 2000, y con sólo la excepción de los años 1998 y 1999, se ha solicitado anualmente un número aproximado a las 1.100 concesiones acuícolas.

Gráfico 2.6.1.11: Número concesiones acuícolas otorgadas-solicitadas (X y XI Reg)



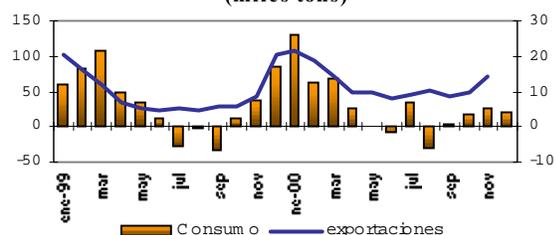
Fuente: SERNAPESCA

Otro impacto de importancia generado por la industria acuícola es la creciente demanda de alimento, basado en la harina de pescado, que

²⁰ Folke *et al.*, 1997.

se genera para los peces en cultivo. Esta es una de las mayores contradicciones que presenta esta industria, ya que su creación se sustentó en la necesidad de disminuir la presión sobre los recursos marinos que se había generado ante el crecimiento poblacional. Sin embargo, la acuicultura demanda crecientes cantidades de harina de pescado para alimentar los peces, aumentando aún más la presión sobre los recursos pesqueros.

Gráfico 2.6.1.12: Relación entre exportación de salmón y consumo interno de harina de pescado 99-00 (miles tons)



Fuente: Fundación Terram en base información INFOR y Banco Central

De hecho, existe una relación directa entre volumen exportado de salmón y consumo aparente interno de harina de pescado, lo que estaría demostrando que la industria nacional demanda más cantidad de harina de pescado en la medida que aumenta su nivel de exportación.

2.6.1.2. Valoración económica

La variación que se presenta en la biomasa de las diferentes especies tiene un valor económico que puede ser medido a través de la importancia relativa de estas variables sobre el PIB del sector pesquero. En la medida en que la variación anual de biomasa sea positiva se presenta el caso de una apreciación del

capital natural y, en la medida en que esta variación sea negativa, se tiene una depreciación del capital natural.

Para determinar la depreciación y apreciación de los recursos marinos y ajustar con esta información el PIB sectorial, se utiliza el concepto de Precio Neto Final²¹. Al restar este valor del PIB tradicional se obtiene el PIB Verde del sector.

Al analizar la evolución de las principales especies marinas en las cuales se basa el mayor porcentaje de los desembarques pesqueros, se puede evidenciar que la tendencia, durante la década de los noventa, ha sido la contracción de las biomazas de dichos recursos pesqueros. Esta depreciación del recurso marino equivale a \$8,6 mil millones, en pesos de 1986, en promedio anual durante dicha década.

Cuadro 2.6.1.3: Depreciación o Apreciación del recurso pesquero

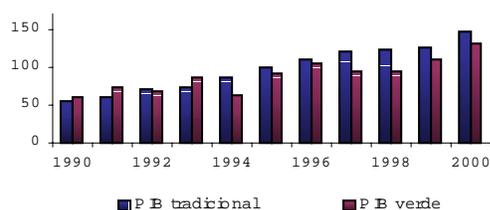
Año	mill \$ 1986
1990	4.761,4
1991	12.065,4
1992	-1.497,9
1993	13.012,6
1994	-24.082,3
1995	-7.940,4
1996	-4.728,8
1997	-26.085,1
1998	-30.026,2
1999	-15.465,9
2000	-14.411,9

Fuente: Fundación Terram en base a Información de SUBPESCA

²¹ El Precio Neto Total de un recurso natural, corresponde a una aproximación del valor de mercado del recurso in situ. El cálculo de este precio se hace siguiendo la metodología propuesta por Repetto et al., 1989.

En el 2000 se registra una depreciación del capital natural pesquero estimada en 14,4 mil millones de pesos de 1986, lo que representa una pérdida de ingreso de casi un 10% del PIB de la pesca extractiva, lo que ratifica la tendencia observada desde 1991 de una depreciación sistemática del capital natural. De hecho, el año con mayor depreciación del recurso fue 1998, año que coincide con una gran reducción en los niveles de desembarques pesqueros.

Gráfico 2.6.1.13: PIB Tradicional y PIB Verde 90-00
(miles de MM \$1986)



Elaboración: Fundación Terram

Al comparar el PIB tradicional del sector con el PIB verde se observa que si bien el PIB tradicional ha registrado aumentos progresivos, la variación del PIB verde ha sido más bien poco cíclica, respondiendo a las variaciones en la disponibilidad del recurso. En los años 1987, 1988, 1991 y entre 1993-1997, la contabilidad del sistema tradicional sobreestima el valor del PIB tradicional, ya que lo que en realidad debió contabilizarse fue el deterioro del capital natural medido como disminución del stock de biomasa de los recursos, lo que debería reducir el PIB tradicional.

El PIB Verde alcanzó en el 2000 los \$131 mil millones en pesos de 1986, lo que representa el 89,9% del PIB tradicional para el mismo año. Esto significa que casi el 10% del PIB sectorial

representa la pérdida del capital natural, como se mencionó anteriormente, ocasionado en mayor proporción por la sobreexplotación del recurso.

Se estima que la pérdida acumulada para la década de los 90 asciende a \$94.399,2 millones en pesos de 1986, lo que es equivalente al 65% del PIB de pesca extractiva en el 2000.

2.6.2 DEGRADACIÓN

2.6.2.1. Principales impactos

El impacto ambiental desde el punto de vista de la degradación se refiere al deterioro de los componentes del medio ambiente, producto, en este caso, de la actividad pesquera industrial. De hecho, son dos las actividades que dentro del sector degradan al medio ambiente: la elaboración de aceite y harina de pescado y la acuicultura.

La elaboración de harina de pescado se obtiene como resultado de eliminar la mayor parte del agua, y parte del aceite de los peces capturados. Entre los principales impactos de esta actividad se encuentra la contaminación gaseosa, generada tanto en la etapa de transporte de pescado hacia la industria como durante la etapa del secado. Al mismo tiempo, existe una importante emisión de contaminantes líquidos que incluye aguas utilizadas en el proceso de descarga de los pescados capturados desde los barcos hasta los pozos de almacenamiento, aguas provenientes del enfriamiento, concentración, secado y desodorizaron de la harina, así como aguas de aseo de la industria. Los RILES de la industria se pueden medir a través de los sólidos suspendidos totales (SST), la demanda

bioquímica de oxígeno (DBO5) y aceites y grasas (AyG).

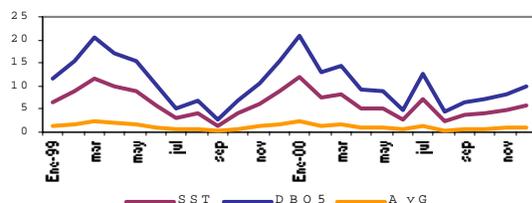
Con respecto a los impactos generados por la industria acuícola, éstos se generan tanto durante el proceso de cultivo como durante la faenación de los pescados cultivados. En la fase de cultivo se producen dos tipos de impactos, el primero causado por el alimento residual no ingerido por los peces que se deposita en el fondo de los cuerpos de agua donde son cosechados, así como por el alimento ingerido y no asimilado por los mismos. Los contaminantes que se producen en estos procesos son el fósforo y el nitrógeno.

Otros impactos que causa la industria acuícola son²²: el escape de salmones cultivados y el consecuente traspaso de enfermedades a especies nativas y la competencia por alimento con especies nativas marinas, el uso excesivo de antibióticos para prevenir enfermedades, la importación de ovas con la respectiva importación de enfermedades, etc.

2.6.2.2. Indicadores

Industria reductora

Gráfico 2.6.2.1: Emisión de RILES de la industria reductora 99-00 (ton)



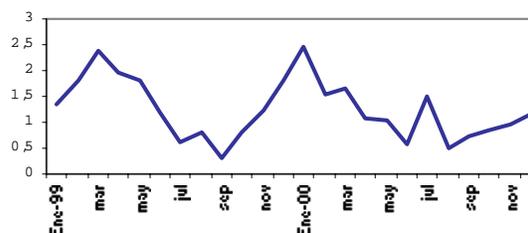
Fuente: Fundación Terram en base información PRIEN y SUBPESCA

²² Vease Claude *et al.*, 2000.

Dado que la producción de harina y aceite de pescado registró en términos generales una disminución durante el año 2000, las emisiones de gases y de RILES también han disminuido²³. Así, los RILES alcanzaron este año las 69,4, 120,2 y 13,8 toneladas de SST, DBO5 y AyG, respectivamente, registrando una disminución del 12,6% respecto al valor de los parámetros estimados para 1999.

Por otro lado, las emisiones atmosféricas, que ya venían disminuyendo, se redujeron este año en un 12,6% respecto a las estimadas para el año anterior. Esta baja se debe tanto a la caída en el nivel de producción de la harina de pescado como a la introducción de tecnologías más limpias en la industria.

Gráfico 2.6.2.2: Emisiones Atmosféricas de la Industria reductora 99-00 (ton)



Fuente: Fundación Terram en base información PRIEN y SUBPESCA

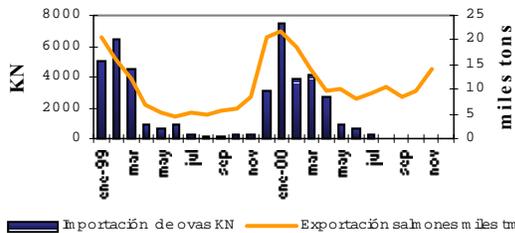
Industria Acuícola

Los impactos generados por esta industria también están íntimamente relacionados con la intensidad de la actividad. Así, por ejemplo, parecería existir una relación directa entre la importación de ovas y el volumen exportado de salmones, lo que permitiría concluir que, en

²³ Estimado en base a estudio del PRIEN. Vease Informe de Recursos 1990/1998. Fundación Terram 2000.

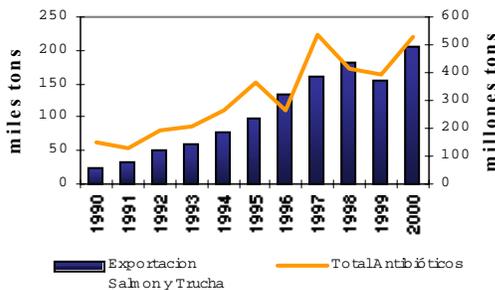
la medida en que se siga desarrollando el sector, seguirá incrementándose el total de ovas importadas y con esto, el riesgo de propagación de enfermedades a otras especies marinas y el reciclaje de enfermedades al ser humano.

Gráfico 2.6.2.3: Relación importación ovas y exportación salmón 99-00



Fuente: Banco Central

Gráfico 2.6.2.4: Relación entre volumen exportación salmón y trucha con volumen importación antibióticos 90-00



Fuente: Banco Central

La secuencia lógica de un aumento en la importación de ovas es el crecimiento del sector y, con éste, la extensión del monocultivo de especies. Como resultado, los peces son susceptibles a nuevas enfermedades que deben ser tratadas con antibióticos. El principal problema que surge al respecto es que los

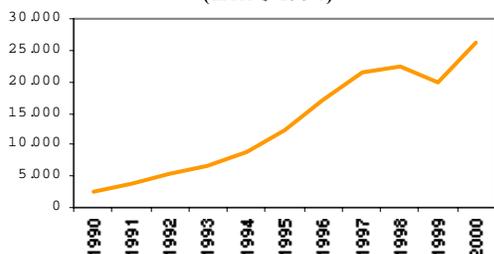
peces se van haciendo más resistentes a los antibióticos aplicados, por lo que es necesario aumentar la dosis para combatir las enfermedades. Esto se puede comprobar al relacionar la importación de antibióticos con el volumen exportado de salmónes, evidenciando un incremento de la importación de salmónes en 263% en 10 años, alcanzando en el 2000 un total de 532 toneladas.

Por otro lado, y tal como se mencionó anteriormente, la industria acuícola también genera contaminación directa al agua a través de las emisiones de fósforo y nitrógeno. Estas emisiones han crecido en el tiempo, siendo mayor la cantidad de nitrógeno emitido a los cuerpos de agua donde se cultivan los peces. El año de mayor emisiones fue 1997 con más de 6.000 toneladas, mientras que el fósforo alcanzó, el mismo año, las 2.000 toneladas.

2.6.2.3. Valoración económica

Existen pocos estudios que aborden la valoración económica de los impactos anteriormente mencionados. Para el caso de la harina de pescado se estima que el costo requerido para implementar una mejor tecnología, que ayudaría a disminuir los malos olores emitidos por la industria, bordea los US\$18 por tonelada en 1993, costo que ha disminuido a un ritmo del 3% anual considerando las adaptaciones tecnológicas materializadas por el sector en los últimos años. Por lo tanto, los costos asociados a la reducción de las emisiones en esta industria aumentarán en la medida que aumente el nivel de producción y no se continúe invirtiendo en tecnología más limpia.

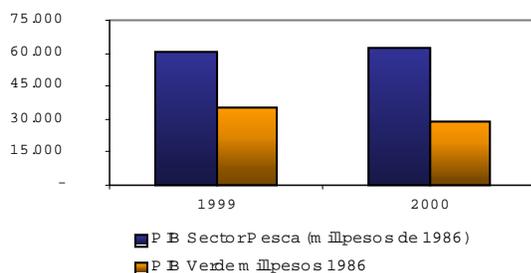
Gráfico 2.6.2.5: Costos de Mitigación de la Industria Acuícola 90-00
(mill \$ 1994)



Fuente: Fundación Terram

Adicionalmente se puede estimar el costo de mitigar las emisiones de nitrógeno y fósforo que la actividad acuícola ha generado. Estos costos de mitigación, como es de esperar, han venido creciendo en la medida que la industria acuícola ha aumentado su actividad, llegando en el 2000 a los \$24,9 mil millones en pesos de 1986, valor que se traduce en un aumento del 33,4% respecto a los costos estimados el año anterior.

Gráfico 2.6.2.6: PIB Verde y Tradicional de la Industria de elaboración de pescados 99-00



Fuente: Fundación Terram

De la misma manera que para el agotamiento del recurso, se puede estimar el PIB verde del sector acuícola, como la diferencia entre el PIB tradicional de la industria de elaboración de

pescados mariscos y otros, y los costos de mitigación del fósforo y nitrógenos de los cuerpos de agua donde se realiza la actividad acuícola.

Así, para el año 2000, el PIB verde fue de \$28 mil millones de pesos de 1986, valor que es 19% menor al PIB verde de 1999, mientras que la Brecha Ambiental (diferencia entre PIB tradicional y verde) en el 2000 fue de \$56 mil millones, valor 32% mayor a la Brecha Ambiental estimada en 1999. Esta proporción indica que se separa cada vez más el valor de las cuentas nacionales tradicionales y aquellas que incorporan los costos ambientales que causa la actividad productiva.

2.7. CONCLUSIONES

Entre las principales conclusiones del análisis realizado sobre el sector pesquero se puede destacar lo siguiente:

- El pesquero es el sector que más creció en el 2000, a pesar de la contracción del 18,9% que experimentaron los desembarques. Esto evidencia que la recuperación en el nivel de desembarques registrada en 1999 fue transitoria;
- La reducción de los desembarques artesanales, (39,4%), fue mayor que la reducción de los desembarques industriales, (16,4%), en el 2000, traduciéndose en problemas de empleo en el sector artesanal;
- El producto en los centros de cultivos fue el único recurso marino que experimentó un incremento en sus

- “desembarques” en el 2000, registrando una tasa del 20,8%;
- Los productos que registraron incrementos en su producción fueron aquellos con mayor valor agregado que, en su gran mayoría, se hacen en base a salmón. La producción de harina y de aceite de pescado disminuyó en el 2000 en 11,4% y 3%, respectivamente, mientras que la producción de conservas, fresco y enfriado aumentó en 21,4% y 83,4% respectivamente;
 - A pesar de la disminución de la producción en el 2000, se experimentó un incremento de las exportaciones pesqueras debido principalmente, al aumento en el nivel de precios de los productos con mayor valor agregado. En el caso específico de la harina de pescado, se registra una disminución de las exportaciones en 16,4% a causa de la contracción en la producción y de la caída en el nivel de precios. Por su parte, las exportaciones de productos elaborados y del salmón aumentan, aunque específicamente para el caso del salmón se experimenta, nuevamente, una caída del precio debido a la sobreoferta en el mercado internacional;
 - En el 2000 se registró la mayor inversión extranjera materializada en el sector de toda la década, debido básicamente a las expectativas de la industria acuícola;
 - Se evidencia una sustitución de trabajo por capital dentro del sector pesquero, por lo que, para producir una unidad más de producto, se requiere cada vez menos mano de obra. Además, se observa una disminución sostenida en el número de ocupados en el sector que agrupa a la pesca, agricultura y caza en la X Región, donde la acuicultura se ha desarrollado enormemente;
 - Debido a la disminución en las biomásas de las principales especies comerciales chilenas, se registra una depreciación del capital natural marino equivalente al 10% del PIB de pesca extractiva en el 2000. La depreciación acumulada en la década de los 90 representa el 65% del PIB de la pesca extractiva del 2000;
 - Debido a la contaminación que genera la industria acuícola, el costo ambiental de la mitigación equivale al 53,5% del PIB de la industria de elaboración de pescado, moluscos y otros.

3. SECTOR MINERO

3.1 HISTORIA

La historia de Chile ha estado intrínsecamente relacionada a la actividad minera, la que ha influido en la formación política, económica y social del país. La relevancia de esta actividad para la economía ha llevado a la creación de numerosas políticas para su promoción y fomento.

En la actualidad, se estima que Chile posee cerca del 34% de las reservas mundiales de cobre, aunque también son relevantes, a nivel mundial, las reservas de otros minerales metálicos y no metálicos, existentes en el país, como el selenio, litio, molibdeno y yodo. Chile es el primer productor mundial de cobre y, de acuerdo a las expectativas del sector, lo seguirá siendo por los próximos 30 años.

La importancia de la minería en la economía nacional se debe a que es la principal fuente de divisas a través de las exportaciones y el ingreso de capitales extranjeros. Así mismo, la actividad minera aporta significativos ingresos al Estado, tanto por vía impositiva como por las utilidades que generan las empresas de su propiedad.

Dentro de la actividad minera, el cobre representa el subsector más importante, con una participación promedio en la década de los noventa de más de 80% de la producción del sector, 85% de los ingresos por exportación y 75% de los proyectos de inversión.

Hasta 1994 la propiedad minera se había caracterizado por estar en manos del Estado, sin embargo, crecientes inversiones extranjeras han hecho que hoy día la mayor parte de la

producción se realice a través de empresas de propiedad privada.

3.2. CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR ECONÓMICO

La minería se define como la extracción y elaboración de minerales que se encuentran en estado natural, sean éstos sólidos, líquidos o gaseosos. Esta actividad se centra en la producción de cobre, hierro, petróleo, carbón, piedras, arcilla y arena, y en el resto de la minería que incluye salitre, oro, plata, carbonato de calcio y litio.

El cobre es un importante insumo para otros sectores productivos, tales como la minería del cobre, propiamente tal, y la industria de fabricación de metales básicos. Dada su importancia en la actividad minera y nacional, el análisis del sector minero se centrará principalmente en este metal.

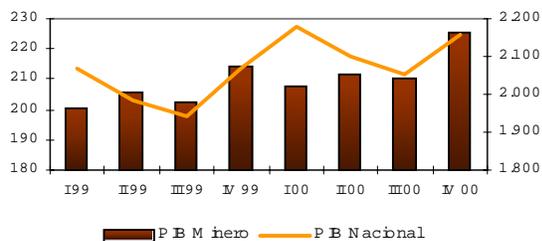
Debido a la ubicación de los yacimientos mineros, la actividad se localiza en pocas regiones. Así, en el norte del país la actividad se concentra entre la I y IV regiones, siendo la más importante la II Región ya que posee cerca del 50% de los yacimientos nacionales de cobre. En esta región se destaca la mina de Chuquicamata, que es la más importante del país en términos de producción. El resto de los yacimientos se encuentra en la zona centro sur del país, en la Región Metropolitana y en la VI Región, donde se ubica la minera El Teniente que es la segunda en importancia por su nivel de producción.

3.3. DESEMPEÑO ECONÓMICO

3.3.1. IMPORTANCIA DEL SECTOR EN LA ECONOMÍA

El sector minero es, entre los sectores económicos relacionados con la explotación de recursos naturales, el que mayor participación tiene en el PIB nacional, con promedio en la década de los 90 de 8,5% anual. Esta tasa ha ido aumentando en el tiempo y en el 2000 el PIB minero representó el 10% del PIB Nacional.

Gráfico 3.3.1.1: Relación PIB Nacional y PIB Minero 99-00
(mil millones \$ 1986)



Fuente: Banco Central

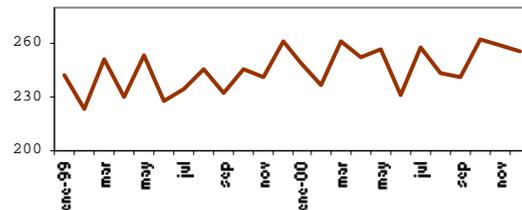
A pesar de esta alta participación, el crecimiento que registró la actividad minera en el 2000 es menor al experimentado en la década de los 90 y, a diferencia de los otros sectores económicos analizados, el crecimiento del sector minero es menor al de la economía en su conjunto. Así, el PIB minero en el 2000 acumuló \$855 mil millones en pesos de 1986, y su crecimiento respecto al PIB del año pasado fue de 4%, mientras que el crecimiento la década de los 90 fue 8,2% promedio anual.

Es notoria la desaceleración que ha tenido el sector durante este año de análisis a pesar que el precio del principal commodity mantuvo una tendencia al alza, por lo que lo experimentado

en el sector es resultado de la desaceleración que sufrió la producción minera en este año.

3.3.2. PRODUCCIÓN

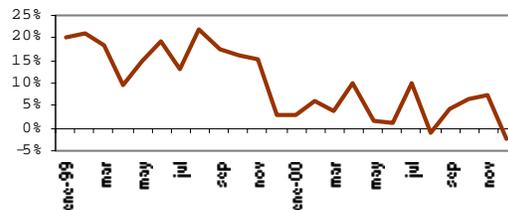
Gráfico 3.3.2.1: Evolución mensual del Índice de Producción Minera 99-00



Fuente: Banco Central.

El Índice de Producción minera experimentó un crecimiento del 4,9% en el 2000, respecto al año anterior y, si bien este crecimiento es relativamente importante, se evidencia una desaceleración en la producción minera, ya que para la década de los 90 el crecimiento promedio anual fue de 10,2%.

Gráfico 3.3.2.2: Variación del Índice de Producción minera 1999-2000

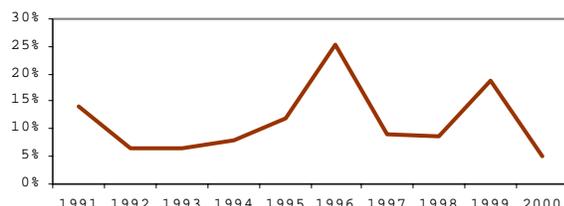


Fuente: Banco Central

La desaceleración del sector minero también es evidente al analizar el nivel de producción del cobre. Así, en el 2000 se produjo 4.611,7 millones de toneladas, lo que representa un crecimiento de 5,2% respecto de la producción de cobre del año anterior. Sin embargo, esta

tasa no iguala el crecimiento experimentado por la producción del cobre durante la década de los 90, que promedió el 12,1% anual.

Gráfico 3.3.2.3: Crecimiento anual de la producción de cobre 1990-2000



Fuente: SERNAGEOMIN

En el 2000 la gran minería experimentó el mayor crecimiento en producción con un 3% promedio mensual, seguido de la pequeña minería con un 2,7%. La mediana minería, por su parte, a pesar de ser el sector que más aporta a la producción nacional, al representar el 66,7% del total de la producción de cobre, disminuyó el nivel de producción en 0,36% en promedio mensual.

3.3.3. RESERVAS

Los recursos totales de cobre muestran una tendencia creciente en el tiempo, iniciándose con un activo de apertura de 176 millones de toneladas de fino en 1985, para terminar en el 2000 con un activo de apertura de 369 millones de toneladas de finos contenidos. Por su parte, las reservas conocidas al inicio del 2000 alcanzaron a 162 millones de toneladas de cobre fino, las que representan más del doble de las reservas registradas en 1985 y que alcanzaron las 77 millones de toneladas²⁴.

²⁴ SERNAGEOMIN y Banco Central, 2001.

Las reservas para el caso de los minerales son los recursos cuya existencia ha sido medida con certeza geológica y que, además, están asociados a condiciones tecnológicas y de mercado que hacen viable su explotación. La diferencia entre recursos totales y reservas está constituida por los “otros recursos”, para los que no existe suficiente constatación geológica o no es posible su explotación debido a razones tecnológicas o económicas.

El auge de la actividad de exploración durante 1990-1994 permitió una reposición y ampliación de los recursos totales del cobre. Sin embargo, entre 1995 y el 2000 disminuyeron los descubrimientos del mineral y se duplicó la extracción del mismo, lo que incide negativamente en las reservas.

A mediano plazo, los cambios observados en la evolución de los recursos corresponden básicamente al resultado de actividades de exploración y modificaciones en las condiciones de mercado. Las variaciones en el precio del cobre inciden en la reactivación y estancamiento de la actividad productiva y, con algún grado de desfase, sensibilizan la actividad de exploración²⁵.

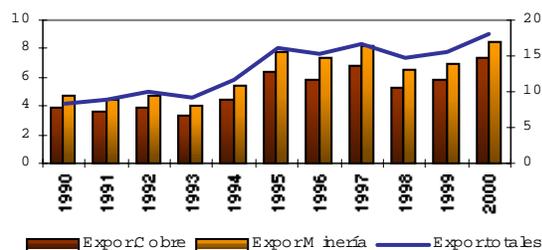
Muchos de los nuevos descubrimientos presenciados en los últimos años han sido re-estudios de las mediciones de ubicación de algunos yacimientos en producción. Inclusive, durante el período 1958-1994, muchos desechos del proceso minero de años anteriores se agregaron como reservas, lo que demuestra que existe una dinámica propia de los recursos asociada a cambios en las condiciones de mercado, que, en este caso, hizo viable la explotación.

²⁵ Ibid.

Los altos precios alcanzados por el metal durante el quinquenio 1988-1992 provocaron la reactivación de proyectos pospuestos por baja rentabilidad y la incorporación de una treintena de descubrimientos. Muchos de éstos paralizaron sus faenas durante el período 1996-1999, cuando bajó la cotización del metal y se contrajo el mercado. Sin embargo, como se demuestra posteriormente, independiente que el precio del metal rentabilice o no ciertos proyectos mineros, la evidencia indica que en la medida que el precio cae, aumenta el nivel de producción para no mermar los ingresos del sector.

3.3.4. EXPORTACIONES

Gráfico 3.3.4.1: Exportaciones mineras, de cobre y nacionales 90-00 (mil mill US\$)

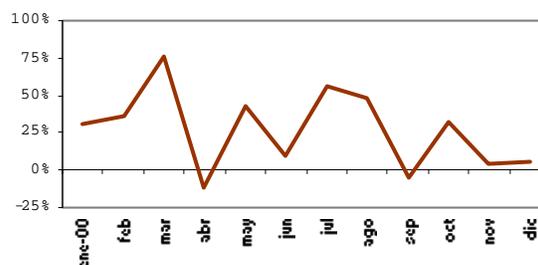


Fuente: Banco Central

Las exportaciones mineras representan el 47,5% del total nacional, porcentaje que es lo suficientemente importante como para dominar la tendencia global de los envíos del país. Así, en la medida en que las ventas del sector en el exterior aumentan, también lo hacen las exportaciones nacionales. Por su parte, los envíos del cobre representan el 82% del total minero, por lo que el mercado de este mineral se torna de gran importancia para analizar las proyecciones del sector.

Las exportaciones mineras durante el 2000 alcanzaron los US\$8.429,6 millones, lo que, por un lado, significó alcanzar un máximo histórico y, por el otro, registrar la mayor tasa de crecimiento desde 1995, evidenciando de esta manera la recuperación de la actividad después de la crisis asiática. Así, el crecimiento de las exportaciones mineras este año fue del 21,6%, mientras que el crecimiento promedio durante la década de los 90 fue de 6,3% anual, cifra que superó inclusive el ritmo de crecimiento de las exportaciones nacionales en el 2000 (16,3%).

Gráfico 3.3.4.2: Variación de las exportaciones de cobre 1999-2000

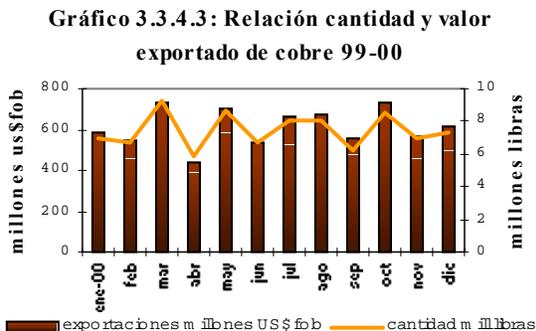


Fuente: Banco Central

Las exportaciones de cobre acumularon US\$7.347 millones, valor que significó un crecimiento de 24,8% respecto a las del año anterior. Esta tasa de crecimiento también es mayor a la registrada, en promedio, durante la década de los 90, la que alcanzó el 6,9% anual.

El aumento de las exportaciones de cobre se debió tanto al incremento del precio registrado en el 2000, como al aumento del volumen exportado. Sin embargo, dada la contracción en la producción de cobre, el aumento de 5,7% experimentado en el volumen exportado de este commodity es menor al crecimiento

promedio registrado en la década de los 90, el que fue de 12,9%.

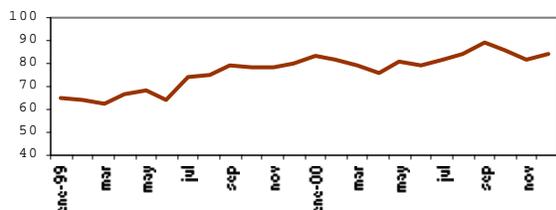


Fuente: Banco Central

Al relacionar la cantidad y valor de cobre exportado, se puede observar que, en la medida en que se dispone de más recurso, mayor es el nivel de exportación, sin importar mucho el nivel de precios vigente en el mercado internacional, por lo que podría deducirse que las variaciones del precio del commodity en el mercado internacional no han sido tan grandes como para disminuir la rentabilidad del negocio, ya que la cantidad extraída y explotada lo justifica. Es decir que en la medida en que el precio disminuye, la producción aumenta, para contrarrestar la posible caída en los ingresos.

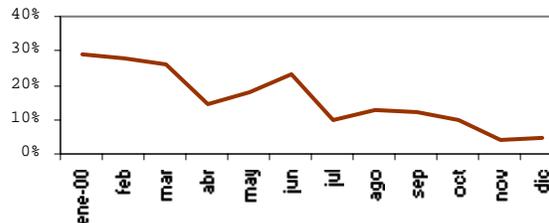
3.3.5 PRECIOS

Gráfico 3.3.5.1: Evolución mensual del precio del Cobre 1999-2000.
Ctvs US\$/libra



Banco Central de Chile

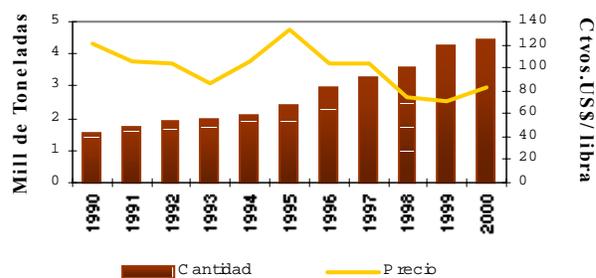
Gráfico 3.3.5.2: Variación anual del precio del cobre 2000



Fuente: Banco Central

El precio promedio del cobre durante el 2000 fue de 82,294 centavos de dólar por libra, lo que es 10,9 centavos superior al promedio registrado en 1999. El precio se ha recuperado desde la crisis asiática cuando, en 1999, llegó a su nivel más bajo de 71,4 centavos por libra. Si bien este nivel indica una recuperación del precio internacional, sigue siendo bajo en comparación al máximo histórico alcanzando en 1995 de 133,19 centavos por libra. Incluso, la tendencia indica que el incremento en el precio es cada vez menor, por lo que en el corto plazo ésta podría revertirse.

Gráfico 3.3.5.3: Relación entre Cantidad Exportada y Precio del Cobre



Fuente: Banco Central

Al analizar la tendencia del precio del cobre a largo plazo parece existir una relación inversa con la cantidad exportada, ya que, en la

medida que el volumen de cobre exportado aumentó en 90% en la década de los 90, el precio disminuyó en 32%. El aumento de la producción ante la disminución del precio podría responder, como se mencionó anteriormente, a la intención de mantener los ingresos del sector.

3.3.6. INVERSIÓN

La inversión extranjera materializada en el sector minero durante el 2000 fue la más baja de la década de los 90, alcanzando US\$236,4 millones. Este monto significó una contracción de la variable en 80,6% respecto del año anterior, y confirma esta nueva tendencia por segundo año consecutivo. La disminución de la inversión minera, en el 2000, es coherente con la disminución de la inversión extranjera materializada a nivel nacional.

Cuadro 3.3.6.1: Variación anual de la inversión extranjera

Año	Minería	Total País
1996	-41,6%	58,6%
1997	70,8%	8,5%
1998	40,3%	14,2%
1999	-49,0%	52,1%
2000*	-80,6%	-67,0%

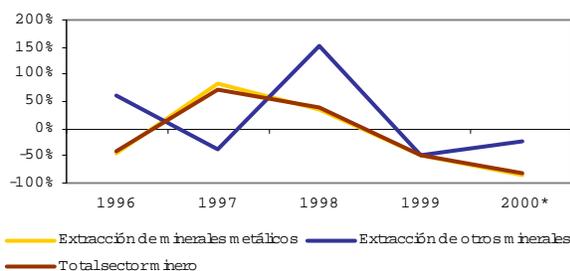
Fuente: Comité de Inversión Extranjera

* Datos preliminares

La inversión extranjera minera ha representado, en la década de los 90, el 44,6% de las inversiones materializadas a nivel nacional, participación que en el 2000 disminuye a 7,9%, a pesar de que la inversión extranjera materializada, a nivel nacional, también disminuyó.

Dentro de la inversión extranjera minera se pueden identificar tres subsectores de inversión: explotación de carbón, extracción de minerales metálicos y extracción de otros minerales. El subsector de explotación de carbón es el que menos inversión registra al acumular en el 2000 US\$50 mil, monto que es 17% menor al registrado en 1999 y que representa menos del 1% de la inversión total materializada en el sector minero.

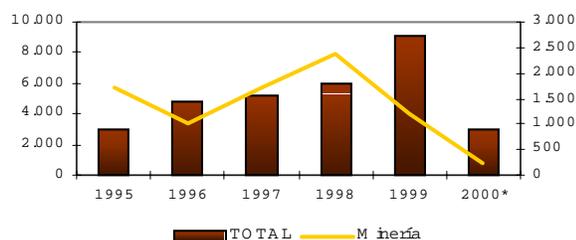
Gráfico 3.3.6.1: Variación de la inversión extranjera materializada sectorial minero 1995-2000



Fuente: Comité de Inversión Extranjera

La inversión en la extracción de mineral metálico canalizó, en promedio, el 93,6% del total materializado en el sector entre 1995-1999, mientras que en el 2000 su representación bajó a 72,3%, acumulando US\$170 millones. Este cambio produjo un aumento de la participación de la inversión destinada a extracción de otros minerales, pasando de un promedio, durante el período 1995-1999, de 6,4% a un 27,7% en el 2000, cuando acumula US\$65 millones en inversión.

Gráfico 3.3.6.2: Inversión extranjera nacional y minera 1995-2000
(millones us\$)



Fuente: Comité de Inversión Extranjera

Analizando la inversión extranjera materializada en el sector durante el último quinquenio, se puede observar que el máximo monto se registró en 1998, a pesar de la crisis asiática. Sin embargo, a partir de ese año disminuyen drásticamente las inversiones, no obstante el crecimiento del sector en la economía en los últimos años.

Cuadro 3.3.6.2: Proyectos de Inversión SEIA 1999-2000

Año	Minero		Nacional	
	Nº	(M US\$)	Nº	(M US\$)
1999	70	1058,5	837	5937,71
2000	60	223,4	859	5405,02

Fuente: CONAMA

Por otro lado, respecto de la inversión orientada a aumentar el nivel de producción o a ampliar los yacimientos existentes, se puede identificar una disminución del 14,3% del total de proyectos presentados al SEIA, lo que implicó una disminución del 78,9% en cuanto al monto de inversión presentado al Sistema.

Cuadro 3.3.6.3: Estado de los proyectos de Inversión Minera SEIA

Año	Aprobado		Desistido		En Calificación		Rechazado	
	EIA	DIA	EIA	DIA	EIA	DIA	EIA	DIA
1999	75,0%	80,6%	0,0%	11,3%	25,0%	4,8%	0,0%	3,2%
2000	0,0%	70,7%	50,0%	1,7%	50,0%	19,0%	0,0%	8,6%

Fuente: CONAMA

A pesar de los grandes impactos que la industria minera causa al medio ambiente, la mayoría de proyectos mineros, ingresados al SEIA, lo hacen a través de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA). No obstante, los proyectos que comprometen mayores montos de inversión son los que normalmente requieren un EIA.

En el 2000, ninguno de los dos proyectos ingresados por EIA fueron aceptados y aún se encuentran en calificación. Distinto fue lo que sucedió en 1999, cuando 6 de los 8 proyectos ingresados bajo la forma de EIA fueron aceptados. Una situación distinta se evidencia en los proyectos ingresados como DIA ya que, en general, la mayoría de éstos fueron aceptados, tanto en 1999 como en el 2000.

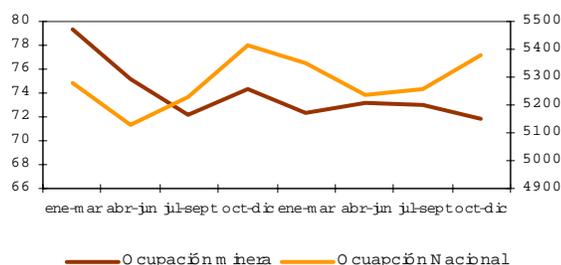
La caída en la inversión en el sector podría estar reflejando lo que algunos han llamado el fin de un ciclo de expansión²⁶ o, podría ser el reflejo de una situación coyuntural. Sin embargo, en estos momentos, no se prevén grandes inversiones en el sector en el mediano plazo.

3.3.7. EMPLEO

El nivel de ocupación en el sector minero disminuyó en 1,4% promedio en el 2000, registrando 74 mil ocupados. Este indicador a nivel nacional aumentó levemente en ese mismo período de tiempo, registrando una tasa promedio cercana al 1%.

²⁶ Moguillanski G., 1999.

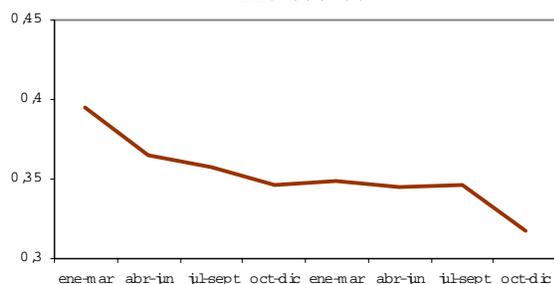
Gráfico 3.3.7.1: Ocupados a nivel nacional y sector minero 99-00 (miles personas)



Fuente: INE

El sector minero se caracteriza por ser, entre los sectores económicos analizados, el que mayor cantidad de mano de obra demanda por unidad de producto. Al analizar la trayectoria del coeficiente ocupados y PIB del sector, se observa que, a diferencia del sector pesquero y forestal, parece no haber una gran capitalización en el sector minero. Sin embargo, lo que se experimenta es un aumento del PIB proporcional a la disminución del número de ocupados, opacando el efecto sustitución entre trabajo y capital que se está dando actualmente.

Gráfico 3.3.7.2: Relación ocupación-PIB Minero 99-00

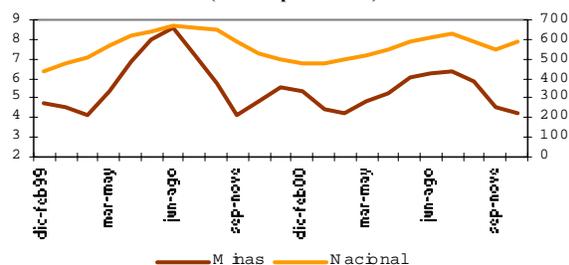


Fuente: INE

Por otro lado, el número de desocupados en el sector minero alcanzó un máximo durante el

primer trimestre de 1999, llegando a 8.560 personas. A partir de ese período esta cifra disminuye hasta ubicarse en 4.240 mil personas en el siguiente trimestre. Sin embargo, se registra un aumento en el número de desocupados de 2% en el 2000 respecto al año anterior.

Gráfico 3.3.7.3: Desocupación Nacional y Minera 99-00 (miles personas)



Fuente: INE

3.4. IMPACTO AMBIENTAL

3.4.1. PRINCIPALES PROBLEMAS AMBIENTALES

Los minerales caen dentro de la clasificación de recursos naturales no renovables ya que la cantidad a la que se encuentran disponibles es fija. La teoría económica de los recursos naturales no renovables menciona que son tres los aspectos más importantes a considerarse para desarrollar una actividad económica sobre estos recursos: la tasa de explotación del recurso, la trayectoria del precio y el ciclo de vida relacionado con la rentabilidad de su extracción. De éstos se deduce la conocida regla de Hotelling para la extracción del recurso, de la cual se puede obtener una extensión para incluir dentro del rubro de los costos aquellos ocasionados por la industria minera al medio ambiente. Sin embargo, son muy pocas las industrias que

interiorizan este costo, el que por lo demás, es muy elevado, ocultando de esta manera el verdadero beneficio neto de esta actividad para la sociedad.

Por una parte, la industria minera emite grandes cantidades de contaminantes a la atmósfera, entre los que se puede citar al PM10, partículas suspendidas total PST, dióxido de azufre SO₂, dióxido de nitrógeno NO₂ y monóxido de carbono CO. Entre los residuos líquidos industriales (RILES) que la industria descarga a las aguas superficiales, son altos los niveles de Demanda Biológica de Oxígeno medida a los 5 días DBO₅ y de Sólidos Suspendidos Totales SST. Adicionalmente, la industria se caracteriza por generar una gran cantidad de residuos sólidos tóxicos y tóxicos metálicos que alteran la calidad del suelo, del aire y del agua, afectando la salud de los pobladores cercanos a las minas.

Otro aspecto ambiental que afecta al sector se basa en la naturaleza misma del recurso -no renovable. En este sentido, la actividad económica en torno a éste existirá en la medida en que su stock sea calificado como una reserva, es decir, que su extracción sea económicamente rentable. Este aspecto implica además un problema social, que es el mismo que se presenta en el caso de un recurso renovable sobre explotado: cuando el recurso se haya agotado, o degradado para el caso de los recursos renovables, los ingresos que generaba su extracción dejan de percibirse y, por lo tanto, un contingente importante de trabajadores queda sin su fuente de ingresos.

3.4.2. AGOTAMIENTO

El agotamiento de los recursos no renovables implica un importante problema para la medición del ingreso, pues el Sistema de Cuentas Nacionales no contabiliza las pérdidas del capital natural y, por lo tanto, no llega a una estimación del ingreso sustentable de la actividad.

Dada esta falencia en la contabilidad de las economías, y los errores a que puede llevar, se hace necesario implementar una metodología adecuada que permita dar una evaluación más exacta de la actividad de un país.

3.4.2.1. Indicador

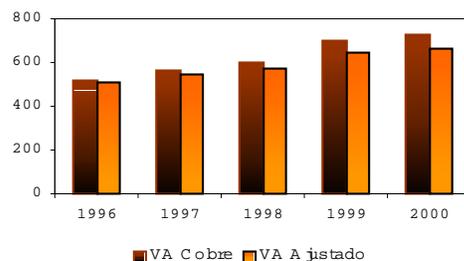
Una metodología que permite hacer la construcción teórica para representar el ingreso sustentable de un recurso no renovable es la de El Serafy (1988)²⁷, la cual establece que una medición conceptualmente correcta del PIB minero exigirá que parte de los excedentes de la explotación del recurso se destinen a la formación de un activo financiero, tal que genere un flujo de ingresos equivalente al valor agregado del sector, una vez que se agote el recurso.

Aplicando esta metodología, se estima que el PIB verde (diferencia entre el PIB tradicional y la pérdida de capital natural) del sector minero para el 2000 es de \$663 mil millones. La diferencia entre el PIB tradicional y el verde del sector, conocida como Brecha Ambiental, ha ido aumentando en el tiempo y, de hecho, en el 2000 la porción del PIB verde, como parte

²⁷ Véase metodología en Fundación Terram, 2000. Informe de Recursos 1990-1999.

del tradicional, se estimó en 91,2% mientras que en 1996 fue del 98,3%.

Gráfico 3.4.2.1: PIB Tradicional y Verde Minero 1996-2000
(miles millones \$ 1986)



Fuente: Fundación Terram

En definitiva, el PIB tradicional está siendo sobrevalorado y la Brecha Ambiental es cada vez mayor debido a la pérdida patrimonial que se va acumulando en el tiempo.

La estimación de la pérdida de patrimonio acumulada para el período 96-00 es de \$480,7 mil millones, lo que equivale a 56% del PIB minero en el 2000.

3.4.3. DEGRADACIÓN

El proceso de producción para la obtención de un mineral como el cobre genera diferentes impactos al medio ambiente debido tanto a la emisión de elementos contaminantes como a la sobre utilización de alguno de éstos como, por ejemplo, el agua.

Entre los principales impactos que ocasiona la industria minera asociada a la extracción de cobre²⁸ se pueden citar la generación de residuos sólidos, la contaminación atmosférica producida por la fundición de cobre, el uso

intensivo de agua en zonas de escasez, la contaminación de los cursos de agua, la contaminación de suelos y, finalmente, el riesgo ambiental producto de minas abandonadas y tranques de relave.

Asimismo, el proceso de extracción del cobre genera grandes emisiones de ácido sulfúrico y, de hecho, la producción de este elemento contaminante en Chile proviene casi en su totalidad del tratamiento de gases metalúrgicos de las fundiciones de cobre. El ácido sulfúrico es una sustancia catalogada como corrosiva y peligrosa según las normas chilenas (NCh 2120. Of 89 y NCh 382. Of 89)²⁹.

Los principales impactos que ocasiona la emisión de ácido sulfúrico asociados a la industria minera son: la generación de neblina ácida cuando las torres de vapor de enfriamiento entran en contacto con las emisiones de SO₂, la contaminación de cuerpos de agua superficial y subterránea por ácido derramado o por el agua lluvia que arrastra material ácido que no ha sido debidamente canalizado, y la alteración de la calidad y uso del suelo, debido al depósito de residuos arsenicales provocados por roturas de sus envases y dispersión del material contaminante.

Finalmente, la industria minera que incluye la fabricación de productos minerales no metálicos y de metálica básica, emite elementos contaminantes al aire, agua y suelo, los cuales, dependiendo de su intensidad y frecuencia, causan daño al medio ambiente y al ser humano.

²⁸ Véase Fundación Terram, 2000. Informe de Recursos 1990-1999.

²⁹ Pérez Vidal Vicente, 1998.

3.4.3.1. Indicadores

La contaminación emitida por la industria minera³⁰ se puede clasificar como: contaminación tóxica emitida al aire, agua y suelo; contaminación tóxica metálica emitida también a estos componentes del medio ambiente; y las emisiones al agua y al aire resultado del proceso productivo de la industria minera³¹.

Cuadro 3.4.3.1: Contaminación tóxica emitida por el sector minero 2000 (tons)

	AIRE	SUELO	AGUA
Fabricación de productos minerales no metálicos	49,5	77,4	15,1
Metálica básica	2.446,4	10.611,6	519,0

Elaboración: Fundación Terram en base a información Banco Mundial

Así, se puede identificar que la industria metálica básica es más contaminante que la de fabricación de productos minerales no metálicos, aunque es esta última industria la que registró mayor cambio en sus emisiones respecto del año anterior. La mayor contaminación de ambas industrias llega al suelo, donde las emisiones tóxicas de la fabricación de minerales no metálicos alcanzaron a 77,4 toneladas, mientras que las de la industria metálica básica llegaron a 10.611,6 toneladas.

Si bien al agua llega la menor cantidad de contaminantes, en términos relativos, éstos se expanden impactando otras actividades económicas como la agricultura y, por otro lado, la salud de las personas. Lo mismo sucede con la contaminación atmosférica, la cual tiende a causar grandes daños en la salud

³⁰ No incluye aquella de extracción del cobre.

³¹ Banco Mundial, Sin fecha de publicación.

de los pobladores cercanos a las mineras en el corto, mediano y largo plazo.

Cuadro 3.4.3.2: Contaminación tóxica metálica emitida por el sector minero 2000

	AIRE	SUELO	AGUA
Fabricación de productos minerales no metálicos	2,1	24,3	0,021
Metálica básica	306,5	7.606,6	36,3

Elaboración: Fundación Terram en base a información Banco Mundial

Con respecto a la contaminación tóxica metálica emitida por la industria, el mayor daño lo causa la metálica básica, afectando de forma significativa al suelo al receptor 7.606 toneladas de contaminantes en el 2000. Esta es, sin duda, la más peligrosa porque ha existido una tendencia a no tratar este tipo de contaminantes sino a esconderlos en el subsuelo, agravando así el problema de contaminación.

Cuadro 3.4.3.3: Contaminación de agua ocasionada por el sector minero 2000 (tons)

	DBO	SST
Fabricación de productos minerales no metálicos	2,4	838,7
Metálica básica	1.115,7	280.600,1

Elaboración: Fundación Terram en base a información Banco Mundial

Al analizar los residuos líquidos industriales se puede observar que nuevamente es la industria metálica básica la que más contaminación genera, llegando los SST a 280.600 toneladas en el 2000. El nivel de contaminación que genera esta industria se puede dimensionar al comparar el valor de este parámetro con el respectivo de la industria celulosa, el cual se estimó en 952,5 toneladas en el 2000.

Cuadro 3.4.3.4: Emisiones atmosféricas de la industria minera 2000

	SO2	NO2	CO	COV	PM10	PST
Fabricac productos minerales no metálicos	41.808,6	19.768,1	2.492,5	211,6	34.561,3	20.347,2
Metálica básica	38.607,3	11.017,5	44.512,1	3.772,1	6.844,9	6.830,4

Elaboración: Fundación Terram en base a información Banco Mundial

Para el caso de las emisiones a la atmósfera, la industria más contaminante depende del elemento que se analice. Así, por ejemplo, para el SO₂, NO₂, PM10 y PST es la fabricación de productos minerales no metálicos la más contaminante y, de hecho, la que más ha incrementado sus emisiones respecto del año anterior. Para fines comparativos, es importante observar que en el caso del SO₂ y NO₂ la industria minera es mucho más contaminante que la celulosa, la que para el caso del SO₂ concentra 2.101,9 toneladas y para el NO₂, 1.127 toneladas.

3.4.3.2. Valoración económica

En el último año se han publicado algunos estudios que han tratado de valorizar económicamente los impactos ambientales causados por la fundición del cobre³². De ellos se desprenden valorizaciones en relación al uso del agua, emisiones de SO₂, riesgo implicado en el transporte de sustancias peligrosas, (principalmente ácido sulfúrico), y pasivo ambiental por cierre de tanques de relave, los cuales fueron estimados con diferentes metodologías dependiendo de la información disponible.

De acuerdo a estos estudios, el costo en la minería de usar agua equivale a US\$31,4 por tonelada de cobre fino elaborado, el costo de abatimiento del SO₂ equivale en promedio a US\$97,5 por tonelada de cobre, el costo de cierre de tranques es de US\$1,23 por tonelada de relave y US\$112,5 por tonelada de cobre fino equivalente y el costo de los daños causados por el ácido sulfúrico se estima en US\$0,23 por tonelada de cobre fino.

Sin embargo, la mayoría de estos resultados pertenecen a Planes de Descontaminación o a acciones emprendidas por ciertas mineras en indistintos períodos del tiempo, por lo que la asignación de un valor monetario por tonelada de cobre refinado a nivel nacional no sería lo más apropiado para identificar el costo total de mitigación de la industria minera. Asimismo, no se establecen con claridad el costo de capital y el costo de operación de manera de facilitar una estimación del flujo de ingreso.

³² Véase Ambiente y Desarrollo, Vol XVII, N°1. Marzo 2001.

3.5. CONCLUSIONES

- En el 2000 el sector minero experimentó una desaceleración en el ritmo de crecimiento en relación con lo experimentado a lo largo de la década de los 90. El PIB minero aumentó en 4% en el 2000, mientras que el crecimiento promedio de la década de los 90 fue de 8,2% anual;
- La producción minera registra también una desaceleración al crecer en el 2000 un 4,9% en comparación con el crecimiento de 10,2% que experimentó en promedio anual durante la década de los 90;
- Durante el período 1995-2000 se observa una disminución en los descubrimientos del mineral, pero la explotación minera ha aumentado y, si bien esto ha sido en desmedro de las reservas existentes, el aumento del precio permitió rentabilizar la actividad en otros yacimientos y posibilitó la utilización de residuos mineros.
- Las exportaciones en el 2000 alcanzaron un máximo histórico no registrado desde 1995, al alcanzar una tasa del 21,6%. Este crecimiento es mayor al promedio de la década de los 90 y mayor al crecimiento de las exportaciones nacionales;
- Las exportaciones de cobre crecieron en 24,8% en el 2000, debido a un incremento en el precio y a un aumento en el volumen exportado del mineral, aunque en este caso, menor que el promedio de la década de los 90;
- La inversión en el sector ha ido a la baja en toda la década de los 90, materializándose en el 2000 el menor monto de toda la década;
- El PIB verde del sector es de \$663 millones. La brecha ambiental por su parte es cada vez mayor debido a la pérdida patrimonial que se acumula en el tiempo, llegando en el 2000 a representar el 91,2% del PIB tradicional;
- El valor acumulado de la pérdida patrimonial en el sector entre 1996-2000 representa el 56% del PIB minero del 2000;
- Uno de los impactos más graves que genera la industria de la extracción y fundición de cobre, así como de la industria minera en general, es la emisión de SO₂. Para poder cumplir con las metas de emisión algunas mineras han incursionado en Planes de Descontaminación, estimándose un posible valor asociado a la tonelada de producción de cobre fino que fluctúa entre los US\$85 y los US\$110.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banco Central de Chile. 1995. "Informe de Bosque Nativo"
- Banco Central de Chile. "Informe Económico Financiero". Varios Números.
- Banco Central y SERNAGEOMIN. 2001. "Reservas y Recursos Totales de cobre, oro, carbón y carbonato de calcio en Chile (período 1985-2000)".
- Banco Central. 2000. Microfichas de exportación e importación.
- Borregaard N. 2001. "Valoración Económica de los impactos ambientales en la minería chilena" Ambiente y Desarrollo, CIPMA. Vol XVII, N°1. Marzo 2001.
- Centro Interamericano para el Desarrollo de Ecosistemas Sustentables-ICSED. 1998. "Análisis del Producto Interno Bruto del Sector Pesquero".
- Claude, M. 1997. "Una vez más la Miseria. ¿Es Chile un País Sustentable?". Ediciones LOM. Santiago, Chile.
- Claude, M., Oporto, C. Ibañez, L. Brieva, C. Espinoza y M. Arqueros. 2000. "La Ineficiencia de la Salmonicultura en Chile. Aspectos Sociales, Económicos y Ambientales". Fundación Terram y Terra Australis. Registro de Problemas Públicos. Informe N°1.
- Claude, M., Pizarro R., Espinosa C., Arqueros M. 2000. "El valor de la biodiversidad en Chile, aspectos económicos, ambientales y legales" Fundación Terram. Registro de Problemas Públicos. Informe N°2, Primavera del 2000.
- Claude, M. y Pizarro R., "Indicadores de Sustentabilidad y de Contabilidad Ambiental para el caso chileno", en Sunkel (editor), Sustentabilidad Ambiental del crecimiento Chileno, Centro de Análisis de Políticas Públicas. Programa de Desarrollo Sustentable, Universidad de Chile, 1996.
- COCHILCO. 2000. "Estadísticas del Cobre y Otros Minerales".
- COCHILCO. "Anuarios de Minería" 1999-2000.
- CONAF-CONAMA 1999 "Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile".
- CONAF. Superficie plantada por especie: Forestación y Reforestación. 1999-2000.
- Costanza, R., R. D'Arge, R. De Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. O'Neill, J. Paruelo, R. Raskin, P. Sutton y M. van der Belt. 1997. "The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital". Revista Nature.
- EMG Consultores S.A. Agosto 2001. "Coyuntura Económica". Informe Mensual.
- Folke C. Kautsky N., Berg H. Jansson A.y Troell (1997) The ecological footprint concept for sustainable seafood production: a review. *Ecological Applications* 8: S63-S76.
- Fundación Terram. 2000. Informe de Recursos 1990-1999.
- Fundación Terram. 2001. Por una salmonicultura Sustentable – Informe N°1.
- Fundación Terram. 2001. Por una salmonicultura Sustentable – Informe N°2.
- GESTION. Mayo 2001. "Mercado del Cobre: Se Retrasa el Repunte".
- Gobierno de Chile. 2001. Comité de Inversión Extranjera. Informes ene-dic 2000.

- Gobierno de Chile. 2001. Subsecretaría de Pesca. Información preliminar Desembarques Nacionales por especie y por Región.
- INFOR, Boletín Mensual de Estadísticas. 1999.
- INFOR-CONAF. 1992. "Caracterización de la Industria de las Astillas Nativas en Chile". Boletín Estadístico N°28. Santiago, Chile.
- INFOR-CORFO. 1994. "Evaluación del Consumo de Leña en Chile 1992". Informe Técnico N°30. Santiago, Chile.
- Mogillanski, G. 1999. La inversión en Chile: ¿El fin de un ciclo de expansión? CEPAL.
- PRIEN. 1996. "Costos de Mitigación de las Emisiones Contaminantes de la Industria Minera, Pesquera y Forestal". Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- Repetto, R. *et al.* 1989. "Wasting Assets: Natural Resources in the National Income Accounts". World Resources Institute. Washington, USA.
- Repetto, R. Wels, M. Beer, C & Rossini, F. 1989, Natural Resources Accounting for Indonesia WRI, Washington.
- SISS. 1999. "Diagnóstico de los Residuos Industriales Líquidos en Chile".
- Subsecretaría de Pesca. 2000. "Informe Sectorial Pesquero 2000".
- Subsecretaría de Pesca, IFOP. 1999. "Investigación Situación Pesquerías Pelágicas Mayores 1999". Informe Final.
- Subsecretaría de Pesca, IFOP. 1999. "Investigación Situación Pesquería Pelágica Zona Centro Sur 1999". Informe Final.
- Subsecretaría de Pesca, IFOP. 1999. "Investigación Situación Pesquería Pelágica Zona Norte 1999" Informe Final.
- Subsecretaría de Pesca, IFOP. 1999. "Investigación Situación pesquería Bentónica 1999". Informe Final Tomo I.
- Subsecretaría de Pesca, IFOP. 2000. "Investigación CTP bacalao de profundidad 47°LS, 2000". Informe Final
- Subsecretaría de Pesca, IFOP. 2000. "Investigación CTP congrio dorado 2000". Informe Final.
- Subsecretaría de Pesca, IFOP. 2000. "Investigación CTP regionalizada de merluza de cola, 2000". Informe Final.
- Subsecretaría de Pesca, IFOP. 2000. "Investigación CTP de merluza del sur, 2000". Informe Final.
- Subsecretaría de Pesca, IFOP. 2000. "Investigación de merluza común, 2000". Informe Final.
- Subsecretaría de Pesca, IFOP. 1999. "Investigación evaluación del stock de sardina y anchoveta V-X Región, 1999".
- Subsecretaría de Pesca, IFOP. 2000. "Investigación del stock de jurel, 1999" Informe Complementario.
- Subsecretaría de Pesca, IFOP. 1999. "Investigación evaluación del stock de jurel, 1999". Informe Final.
- Pérez V., V. "El Círculo Virtuoso". Dirección de Estudios Comisión Chilena del Cobre. Revista Induambiente. Año 6, n° 33, julio-agosto 1998. Santiago de Chile.
- Universidad de Chile. 2000. "Informe País. Estado del Medio Ambiente en Chile 1999". Centro de Análisis de Políticas Públicas.
- World Bank. "Estimating Pollution Load: The Industrial Pollution Projection System (IPPS)"

www.bcentral.cl Estadísticas de producción y exportación, precios.

www.cochilco.cl Estadísticas de producción y exportación.

www.conama.cl Información Sobre Proyectos ingresados al SEIA 2000.

www.ine.cl Estadísticas de Índice de Producción Minera, Producción Física Sector Pesquero Industrial, Ocupados y desocupados por Rama de Actividad.

www.sonami.cl Estadísticas mensuales.

www.subpesca.cl Información de Vedas, cuotas de captura, legislación pesquera.

ÍNDICE DE GRAFICOS

Sector Forestal

- 1.2.1.1 Superficie de Bosque Nativo según estructura.
- 1.3.1.1 PIB Forestal y Total Nacional 99-00.
- 1.3.2.1 Índice de Producción Física de la Industria Manufacturera 99-00.
- 1.3.2.2 Consumo de leña 90-99.
- 1.3.2.3 Superficie plantada por año 90-99.
- 1.3.3.1 Evolución de las exportaciones forestales 90-00.
- 1.3.3.2 Variación interanual de exportación de celulosa 2000.
- 1.3.3.3 Evolución de exportaciones forestales por tipo de producto 99-00.
- 1.3.3.4 Relación del valor de las exportaciones de celulosa y precio 99-00.
- 1.3.3.5 Relación de volumen y precio de exportación de celulosa 99-00.
- 1.3.3.6 Relación cantidad exportada de astillas nativas y precio 99-00.
- 1.3.3.7 Relación entre cantidad y valor de exportación de astillas nativas.
- 1.3.3.8 Evolución traslapada entre la forestación y exportación de astillas.
- 1.3.4.1 Precio de la celulosa 99-00.
- 1.3.4.2 Variación interanual del precio de celulosa.
- 1.3.4.3 Precio de las astillas 99-00.
- 1.3.5.1 Inversión extranjera materializada nacional y forestal 95-00.
- 1.3.6.1 Número de ocupados sector forestal 99-00.
- 1.3.6.2 Variación Interanual del número de ocupados en el sector forestal 99-00.
- 1.3.6.3 Variación interanual del coeficiente número de ocupados-PIB silvícola 99-00.
- 1.6.2.1 Superficie de bosque nativo intervenido por extracción de leña 92-00.

- 1.6.2.2 Superficie de bosque nativo intervenido por consumo de leña y de astillas.
- 1.6.2.3 Relación entre superficie forestal y estimación de la disminución de bosque nativo por consumo de leña y de astillas 92-00.

Sector Pesquero

- 2.2.1.1. Participación regional del desembarque nacional 2000.
- 2.3.1.1 PIB nacional de pesca extractiva trimestral 99-00.
- 2.3.2.1 Desembarque pesquero 99-00.
- 2.3.2.2 Variación interanual del desembarque pesquero 99-00.
- 2.3.2.3 Desembarque Industrial 99-00.
- 2.3.2.4 Variación interanual desembarque industrial 99-00.
- 2.3.2.5 Desembarque artesanal 99-00.
- 2.3.2.6 Variación interanual desembarque artesanal 99-00.
- 2.3.2.7 Desembarque centro de cultivo 99-00.
- 2.3.2.8 Variación interanual cosecha en centros de cultivo 99-00.
- 2.3.3.1 Producción de harina de pescado 99-00.
- 2.3.3.2 Variación interanual de la producción de harina de pescado 99-00.
- 2.3.3.3 Producción de conservas y aceites de pescado 99-00.
- 2.3.3.4 Variación de la producción de conservas y aceites de pescado 99-00.
- 2.3.4.1 Exportación de harina de pescado y pesca extractiva.
- 2.3.4.2 Variación interanual de la exportación de harina de pescado y pesca extractiva 2000.
- 2.3.4.3 Variación interanual del volumen exportado de salmón 99-00.
- 2.3.4.4 Relación precio y cantidad exportada de salmón 99-00.
- 2.3.5.1 Precio de harina de pescado 99-00.

- 2.3.5.2 Trayectoria del precio promedio de salmón y trucha 99-00.
- 2.3.6.1 Inversión extranjera nacional y en pesca y piscicultura 95-00.
- 2.3.7.1 Relación ocupación y PIB pesquero 99-00.
- 2.3.7.2 Ocupados en agricultura, caza y pesca en relación al total de ocupados en el X Región 90-99.
- 2.6.1.1 Biomasa y desembarque de anchoveta zona norte.
- 2.6.1.2 Biomasa y desembarque de jurel.
- 2.6.1.3 Biomasa y desembarque de sardina común.
- 2.6.1.4 Biomasa y desembarque de sardina española.
- 2.6.1.5 Biomasa y desembarque de merluza común.
- 2.6.1.6 Biomasa y desembarque de merluza austral.
- 2.6.1.7 Biomasa y desembarque de congrio dorado.
- 2.6.1.8 Biomasa y desembarque de bacalao profundidad.
- 2.6.1.9 Biomasa y desembarque de loco.
- 2.6.1.10 Biomasa y desembarque de erizo.
- 2.6.1.11 Número de concesiones acuícolas otorgadas-solicitadas X-XI regiones 90-00.
- 2.6.1.12 Relación exportación de salmón y consumo interno de harina de pescado 99-00.
- 2.6.1.13 PIB tradicional y PIB verde pesquero 90-00.
- 2.6.2.1 Emisiones de RILES de la industria reductora 99-00.
- 2.6.2.2 Emisiones atmosféricas de la industria reductora 99-00.
- 2.6.2.3 Relación importación de ovas y exportación de salmón 99-00.
- 2.6.2.4 Relación entre volumen exportado de salmón y trucha y volumen importado de antibióticos 99-00.
- 2.6.2.5 Costos de mitigación de la industria acuícola 90-00.
- 2.6.2.6 PIB Verde y Tradicional de la industria de elaboración de pescado 99-00.

Sector Minero

- 3.3.1.1 Relación PIB Nacional y PIB Minero 99-00.
- 3.3.2.1 Evolución mensual del Índice de Producción Minera 99-00.
- 3.3.2.2 Variación del índice de Producción Minera 99-00.
- 3.3.2.3 Crecimiento anual de la producción de cobre 99-00.
- 3.3.4.1 Exportaciones mineras, de cobre y nacionales 90-00.
- 3.3.4.2 Variación de las exportaciones de cobre 99-00.
- 3.3.4.3 Relación cantidad y valor exportado de cobre 99-00.
- 3.3.5.1 Evolución mensual del precio del cobre 99-00.
- 3.3.5.2 Variación anual del precio del cobre 2000.
- 3.3.5.3 Relación entre cantidad exportada y precio del cobre 99-00
- 3.3.6.1 Variación de la Inversión extranjera materializada sectorial minera 95-00.
- 3.3.6.2 Inversión extranjera nacional y minera 95-00.
- 3.3.7.1 Ocupados a nivel nacional y sector minero 99-00.
- 3.3.7.2 Relación ocupación-PIB Minero 99-00.
- 3.3.7.3 Desocupación nacional y minera 99-00.
- 3.4.2.1 PIB Tradicional y verde minero 96-00.

ÍNDICE DE CUADROS

Sector Forestal

- 1.3.2.1 Consumo por especie de madera en trozas de la industria forestal.
- 1.3.5.1 Variación de la inversión extranjera materializada por subsector forestal 95-00.
- 1.3.5.2 Variación anual de ingreso de proyectos al SEIA.
- 1.3.5.3 Estado de los proyectos de inversión forestal SEIA.
- 1.4.1.1 Variación de las exportaciones forestales según exportador.
- 1.4.1.2 Participación de las exportaciones forestales según exportador.
- 1.6.1.1 Contaminación al agua por emisiones de la industria de papel e imprenta 99-00.
- 1.6.1.2 Contaminación atmosférica por la industria de papel e imprenta.
- 1.6.1.3 Costo de mitigación y valor agregado de la industria de papel e imprenta.
- 1.6.2.1 Disminución de la superficie de bosque nativo.
- 1.6.2.2 Valoración de la pérdida de bosque nativo.

Sector Pesquero

- 2.3.2.1 Desembarque pesquero 99-00.
- 2.3.2.2 Participación en el desembarque total.
- 2.3.2.3 Participación en desembarque total 99-00.
- 2.3.6.1 Variación anual de inversión extranjera 96-00.
- 2.3.6.2 Proyectos de inversión en el SEIA 99-00.
- 2.3.6.3 Estado de proyectos de inversión pesquera SEIA.
- 2.4.1.1 Ranking de exportaciones de harina de pescado 2000.
- 2.4.1.2 Ranking de exportaciones de salmón y trucha 2000.

- 2.6.1.1 Cuotas de captura jurel por unidades de pesquería en toneladas 2000.
- 2.6.1.2 Vedas establecidas en el 2000.
- 2.6.1.3 Depreciación o apreciación del recurso pesquero 90-99.

Sector Minero

- 3.3.6.1 Variación anual de la inversión extranjera.
- 3.3.6.2 Proyectos de inversión SEIA 99-00.
- 3.3.6.3 Estado de los proyectos de inversión minera SEIA.
- 3.4.3.1 Contaminación tóxica emitida por el sector minero 2000.
- 3.4.3.2 Contaminación tóxica metálica emitida por el sector minero 2000.
- 3.4.3.3 Contaminación de agua ocasionada por el sector minero 2000.
- 3.4.3.4 Emisiones atmosféricas de la industria minera.